

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

PEDRO IRINEU TEIDER JUNIOR

JAVALIS (*Sus scrofa*) COMO SENTINELAS SILVESTRES PARA RAIVA EM
UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

CURITIBA

2019

PEDRO IRINEU TEIDER JUNIOR

JAVALIS (*Sus scrofa*) COMO SENTINELAS SILVESTRES PARA RAIVA EM
UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Área de concentração em Saúde Única, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, como requisito à obtenção do título de Mestre em Ciências Veterinárias.

Orientador: Prof. Dr. Alexander Welker Biondo
Coorientador: Prof. Dr. Ivan Roque de Barros Filho

CURITIBA
2019

Teider Junior, Pedro Irineu

Javalis (*Sus scrofa*) como sentinelas silvestres para raiva em unidades de conservação / Pedro Irineu Teider Junior. - Curitiba, 2019.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Paraná. Setor de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias.

Orientador: Alexander Welker Biondo

Coorientador: Ivan Roque De Barros Filho

1. Javalis. 2. Raiva. 3. Doenças transmissíveis. I. Biondo, Alexander Welker. II. Barros Filho, Ivan Roque De. III. Título. IV. Universidade Federal do Paraná.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO CIÊNCIAS
VETERINÁRIAS - 40001016023P3

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em CIÊNCIAS VETERINÁRIAS da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da Dissertação de Mestrado de PEDRO IRINEU TEIDER JUNIOR intitulada: *Javalis(Sus scrofa) como Sentinelas Silvestres para Raiva em Unidades de Conservação*, sob orientação do Prof. Dr. ALEXANDER WELKER BIONDO, que após terem inquirido o aluno e realizada a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa.

A outorga do título de mestre está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

CURITIBA, 16 de Dezembro de 2019.

ALEXANDER WELKER BIONDO

Presidente da Banca Examinadora (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

VIVIEN MIDORI MORIKAWA

Avaliador Externo (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ - SAÚDE COLETIVA)

ROSÂNGELA LOCATELLI DITTRICH

Avaliador Interno (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO CIÊNCIAS
VETERINÁRIAS - 40001016023P3

ATA Nº63

ATA DE SESSÃO PÚBLICA DE DEFESA DE MESTRADO PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS

No dia dezesseis de dezembro de dois mil e dezenove às 14:00 horas, na sala Anfiteatro, do Hospital Veterinário do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná, foram instaladas as atividades pertinentes ao rito de defesa de dissertação do mestrando **PEDRO IRINEU TEIDER JUNIOR**, intitulada: **Javalis (*Sus scrofa*) como Sentinela Silvestres para Raiva em Unidades de Conservação**, sob orientação do Prof. Dr. ALEXANDER WELKER BIONDO. A Banca Examinadora, designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal do Paraná em CIÊNCIAS VETERINÁRIAS, foi constituída pelos seguintes Membros: ALEXANDER WELKER BIONDO (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ), VIVIAN MIDORI MORIKAWA (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ - SAÚDE COLETIVA), ROSANGELA LOCATELLI DITTRICH (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ). A presidência iniciou os ritos definidos pelo Colegiado do Programa e, após exarados os pareceres dos membros do comitê examinador e da respectiva contra argumentação, ocorreu a leitura do parecer final da banca examinadora, que decidiu pela APROVAÇÃO. Este resultado deverá ser homologado pelo Colegiado do programa, mediante o atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca dentro dos prazos regimentais definidos pelo programa. A outorga de título de mestre está condicionada ao atendimento de todos os requisitos e prazos determinados no regimento do Programa de Pós-Graduação. Nada mais havendo a tratar a presidência deu por encerrada a sessão, da qual eu, ALEXANDER WELKER BIONDO, lavrei a presente ata, que vai assinada por mim e pelos demais membros da Comissão Examinadora.

CURITIBA, 16 de Dezembro de 2019.


ALEXANDER WELKER BIONDO

Presidente da Banca Examinadora (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)


VIVIAN MIDORI MORIKAWA

Avaliador Externo (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ - SAÚDE COLETIVA)


ROSANGELA LOCATELLI DITTRICH

Avaliador Interno (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)


Fábio Meurer Albino
Escritor



RUA DOS FUNCIONÁRIOS, 1540 - CURITIBA - Paraná - Brasil
CEP 80035050 - Tel: (41) 3350-5621 - E-mail: cpge@ufpr.br

Dedico esta dissertação aos meus pais, Pedro e Marilda, que sempre estiveram ao meu lado, me apoiando e incentivando a correr atrás dos meus sonhos.

AGRADECIMENTOS

Quero inicialmente agradecer a Deus, por ter sido meu Pai nos momentos de alegria, por ser o caminho nos momentos de incerteza, por ser refúgio nos momentos necessários e por ter me dado força nos momentos difíceis.

Aos meus amados pais Pedro e Marilda. Pessoas maravilhosas que tenho o privilégio de chamar de pais. Pessoas que me dão amor e sempre estão me apoiando em todas as decisões que tomo em minha vida. Pessoas que não medem esforços para que eu atinja todos os meus objetivos, e prezam sempre pela minha felicidade. Pessoas que mais amo nessa vida. A minhas irmãs Daiana, Danúbia e Dailly por estarem ao meu lado dando apoio e muito amor. Aos meus sobrinhos Daniel e Henrique e minha afilhada Mariana que são criaturinhas maravilhosas e que trazem alegria em nossas vidas. Aos meus padrinhos Haroldo e Maria, que gentilmente me receberam em sua casa e em suas vidas, estando ao meu lado nesses quase 2 anos, sempre cuidando e se preocupando comigo, a minha prima Carla que foi uma pessoa muito especial nesse período do mestrado, sendo muito parceira e amiga e a minha prima Bethânia por todo apoio e carinho.

Ao meu eterno amigo e “cãopanheiro” Mike, que esteve ao meu lado desde o início da minha jornada na medicina veterinária, mas que infelizmente não está fisicamente presente para acompanhar mais essa conquista. O meu infinito muito obrigado e meu eterno amor!

Agradeço também os meus amigos (as), que estiveram ao meu lado desde o início de tudo, me dando apoio, carinho e sendo um ombro amigo nas horas mais difíceis e que mais precisei. Sem vocês não teria sido fácil. A vocês o meu muito obrigado: Ana Carolina Dýck, Caroline Bortoleto, Caroline Constantino, Caroline Wrobel, Cláudia Oliveira, Daniela Tozetto, Evelin Sano, Hugo Dýck, Izaura Moreira, Kelly Brito, Luciana Doria, Marcelo Zitta, Nathalia Terra, Nayara Assis e demais amigos que me acompanharam durante todo esse período, vocês também são importantes e serão sempre lembrados com muito respeito e admiração. Um agradecimento muito especial a Lorena Natalino

(minha eterna nenis) que esteve me apoiando mesmo com toda distância e a minha querida gaúcha Laís Felipetto, minha parceira nesses 2 anos do mestrado. Trabalhamos juntos, nos apoiávamos, estendíamos a mão quando as coisas não davam certo e incentivamos um ao outro a seguir em frente buscando sempre o nosso melhor. Amiga querida, tenho um orgulho gigante por ti e sempre torcerei pelo seu sucesso. Você é incrível. O meu eterno muito obrigado!

Ao meu orientador, professor Alexander Welker Biondo e ao meu coorientador professor Ivan Roque de Barros Filho, por confiarem no meu trabalho e me incentivarem a ser cada vez melhor. Serei eternamente grato por tudo.

As professoras Julia Arantes Galvão e Juliana Sperotto Brum por serem mais que professoras, por serem amigas, que sempre me ouviam quando precisava desabafar, que me incentivavam e me apoiavam e acima de tudo, por serem tão presentes nesse período. Sentirei saudades de me abrigar na sua sala e comer guloseimas.

A minha banca, professora Vivien Morikawa, por aceitar gentilmente o convite de participar e por estar presente no meu mestrado sempre disposta a ajudar e a professora Rosângela Dittrich, por quem tenho um carinho muito especial, que me ensinou muito durante o tempo que fiquei no Laboratório de Patologia Clínica e que admiro muito como profissional. Vocês são referências para mim.

Agradeço as professoras Juliana Brum e Camila Martins por aceitarem participar desse momento tão importante na minha vida. O meu muito obrigado.

A Universidade Federal do Paraná por ser minha segunda casa. Orgulho de ter me formado e agora ser mestre pela UFPR. Ao Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias por todo apoio durante meu mestrado, ao Instituto Pasteur de São Paulo, e a todas as pessoas que trabalham lá, por me receberem tão bem e me ajudarem nessa fase tão importante de minha vida. Serei eternamente grato pela experiência e ensinamentos, e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de mestrado.

“Lembremo-nos de que o homem interior se renova sempre.

A luta enriquece-o de experiência, a dor aprimora-lhe as emoções e o sacrifício
tempera-lhe o caráter.

O Espírito encarnado sofre constantes transformações por fora, a fim de
acrisolar-se e engrandecer-se por dentro.”

Chico Xavier

RESUMO

O objetivo da presente dissertação de mestrado em Ciências Veterinárias da Universidade Federal do Paraná é apresentar a pesquisa referente ao diagnóstico sorológico de raiva em javalis (*Sus Scrofa*) e a titulação de anticorpos em caçadores das regiões centro-oeste e sul do Brasil. Para isto, foi estruturado inicialmente em introdução, objetivos geral e específicos e justificativa, e posteriormente dividido em dois capítulos. O primeiro capítulo foi desenvolvido uma revisão de literatura intitulado “Raiva em Javalis Localizados em Unidades de Conservação: Uma Revisão”, a ser submetido ao Boletim Epidemiológico Paulista, revista com classificação qualis B4. No capítulo 2, tem-se o artigo: “*Wild boar exposure to hematophagous bats and rabies virus, associated to lack of immune protection in hunters of Brazil*”, submetido na *BMC Veterinary Research*, na forma de *case report*. Esta revista possui classificação Qualis A1 e fator de impacto: 1.792. Para construção do artigo, inserido no capítulo 2, foi analisado 80 amostras de soro de javali, sendo 36 de animais capturados em Goiás, 21 no Parque Estadual de Vila Velha e 23 encontrados ao redor do Parque, e realizou-se a titulação de anticorpos de 49 caçadores. O artigo aborda os resultados sorológicos encontrados para raiva nos javalis, juntamente com os fatores de risco para a doença e a resposta vacinal dos caçadores que receberam as vacinas pré-exposição da doença. Assim, foi possível por meio do presente trabalho, constatar com o resultado das análises laboratoriais, que os javalis, por apresentarem anticorpos neutralizantes para o vírus da raiva, atuam no ciclo silvestre da doença, além de evidenciar que os caçadores são susceptíveis ao vírus.

Palavras-chave: Javalis. Raiva. Soroneutralização. Unidade de Conservação.

ABSTRACT

The objective of the present Master's Dissertation in Veterinary Sciences of the Federal University of Paraná is to present the research regarding the serological diagnosis of wild boar rabies (*Sus Scrofa*) and the titration of antibodies in hunters of the central-western and southern regions of Brazil. For this, it was initially structured in introduction, general and specific objectives and justification, and later divided into two chapters. The first chapter was developed a literature review entitled "Rabies on Wild Boars Located in Conservation Units: A Review", to be submitted to the Paulista Epidemiological Bulletin, magazine with qualis classification B4. In chapter 2, there is the article: "Wild boar exposure to hematophagous bats and rabies virus, associated with lack of immune protection in hunters of Brazil", submitted to BMC Veterinary Research, as a case report. This magazine has a Qualis A1 rating and impact factor: 1,792. For the construction of the article, inserted in chapter 2, 80 wild boar serum samples were analyzed, 36 of which were captured in Goiás, 21 in Vila Velha State Park and 23 found around the Park, and antibody titration was performed. of 49 hunters. The article addresses the serological results found for wild boar rabies, along with the risk factors for the boar and the vaccine response of hunters who received pre-exposure vaccines. Thus, it was possible through the present work, to verify with the result of the laboratory analysis, that the wild boars, having neutralizing antibodies to the rabies virus, act in the wild cycle of the disease, besides evidencing that the hunters are susceptible to the virus.

Keywords: Conservation Unit. Rabies. Seroneutralization. Wild Boars.

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO 1 – REVISÃO DE LITERATURA

FIGURA 1 – DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DE JAVALIS (<i>Sus scrofa</i>) NATIVOS E EXÓTICOS NO MUNDO	47
FIGURA 2 – DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DE JAVALIS NO BRASIL	47
FIGURA 3 – LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DO PARQUE ESTADUAL DE VILA VELHA.....	48
FIGURA 4 – JAVALI SENDO FONTE DE PASTO SANGUÍNEO PARA MORCEGO HEMATÓFAGO (<i>Desmodus rotundus</i>) NO PARQUE ESTADUAL DE VILA VELHA.....	49
FIGURA 5 – TAXA DE MORTALIDADE DE RAIVA HUMANA POR TIPO DE ANIMAL AGRESSOR (1986 – 2017)	49

CAPÍTULO 2 – ARTIGO

FIGURA 1 – A HEMATOPHAGOUS BAT (<i>Desmodus rotundus</i>) LANDED ON THE LEFT SCAPULAR REGION OF A WILD BOAR (<i>Sus scrofa</i>) IN THE VILA VELHA STATE PARK, BRAZIL	64
--	----

LISTA DE TABELA

CAPÍTULO 2 – ARTIGO

TABELA 1. RESULTS OF ASSOCIATED RISK FACTORS FOR SEROPOSITIVITY OF ANTI-RABIES VIRUS ANTIBODIES IN 80 WILD BOAR SAMPLES, TESTED BY RAPID FLUORESCENT FOCUS INHIBITION TEST (RFFIT) IN BRAZIL..	62
---	----

LISTA DE SIGLAS

ELISA – Ensaio de Imunoabsorção Enzimática

FAT – Fluorescent Antibody Test

FAVN – Neutralização do Vírus por Anticorpo Fluorescente

IAP – Instituto Ambiental do Paraná

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

ISSG – Invasive Species Specialist Group

MIT – Mouse Inoculation Test

PEVV – Parque Estadual de Vila Velha

RFFIT – *Rapid Fluorescent Focus Inhibition Test*

SFIMT – Simplified Fluorescence Inhibition Microtest

SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza

UC – Unidade de Conservação

UC's – Unidades de Conservação

UFPR – Universidade Federal do Paraná

WHO – World Health Organization

LISTA DE ABREVIATURAS

BR – rodovia

IN – Instrução Normativa

IU – International Unit

ha – hectares

Km – quilômetro

m – metro

mL – Millilitre

nº – número

OR – Odds Ratio

rpm – revolutions per minute

°C – Celsius Scale

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	19
1.1	OBJETIVOS	21
1.1.1	Objetivo Geral	21
1.1.2	Objetivos específicos	21
1.2	JUSTIFICATIVA	22
1.3	REFERÊNCIAS	22
2	CAPÍTULO 1 – REVISÃO DE LITERATURA	26
2.1	RAIVA EM JAVALIS LOCALIZADOS EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO: UMA REVISÃO	26
2.1.1	Resumo	26
2.1.2	Abstract	27
2.1.3	Introdução	27
2.1.4	Características Gerais dos Javalis (<i>Sus scrofa</i>)	29
2.1.5	Doenças descritas na literatura em javalis	32
2.1.6	Unidade de Conservação – Parque Estadual de Vila Velha	32
2.1.7	Aspectos Centrais e Desdobramentos da Raiva em Javalis	34
2.1.8	Conclusão	38
2.1.9	Referências Bibliográficas	38
3	CAPÍTULO 2 – ARTIGO CIENTÍFICO	50
3.1	TITLE: WILD BOAR EXPOSURE TO HEMATOPHAGOUS BATS AND RABIES VIRUS, ASSOCIATED TO LACK OF IMMUNE PROTECTION IN HUNTERS OF BRAZIL	50
3.1.1	Abstract	50
3.1.2	Background	51
3.1.3	Results	52

3.1.4	Discussion	52
3.1.5	Conclusions	54
3.1.6	Methods	55
3.1.7	Declarations.....	57
3.1.8	Acknowledgements.....	57
3.1.9	Author' information	58
3.1.10	References	58
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	65
	REFERÊNCIAS	67
	APÊNDICE 1 – FICHA EPIDEMIOLÓGICA	78
	ANEXO 1 – APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA ANIMAL – SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS – UFPR	79
	ANEXO 2 – AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA EM UNIDADE DE CONSERVAÇÃO DO PARANÁ – 22/09/2017 A 22/09/2018	80
	ANEXO 3 – AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA EM UNIDADE DE CONSERVAÇÃO DO PARANÁ – 29/08/2018 A 29/08/2019	81
	ANEXO 4 – RESUMO APRESENTADO NA 10ª SEMANA INTEGRADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENÇÃO (SIEPE) E NO 26º EVENTO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA – UFPR	82
	ANEXO 5 – CERTIFICADO DE 1º LUGAR DO TRABALHO “MONITORAMENTO DO IMPACTO AMBIENTAL PELA PRESENÇA DE JAVALIS (<i>Sus scrofa</i>) NA REGIÃO DOS CAMPO GERAIS – PARANÁ	83
	ANEXO 6 – ACEITE DO RESUMO SUBMETIDO AO 30TH RABIES IN THE AMERICAS (RITA) CONFERENCE, NA CIDADE DO KANSAS, MISSOURI, EUA, INTITULADO: “SEROPREVALENCE OF ANTI- RABIES ANTIBODIES IN WILD BOARS (<i>Sus scrofa</i>) OF BRAZIL” ..	84

ANEXO 7 – CERTIFICADO DE APRESENTAÇÃO DO RESUMO	
SUBMETIDO AO 30TH RABIES IN THE AMERICAS (RITA)	
CONFERENCE.....	85
VITA.....	86

1 INTRODUÇÃO

Os javalis (*Sus scrofa*) são originários de países do norte da África, Europa e Ásia (TRANI et al., 2007), e no Brasil, são caracterizados como fauna exótica invasora (MARTINS, 2012; PEDROSA et al., 2015). Eles são encontrados nos seis biomas nacionais e já foram descritos em mais de 500 municípios de 11 estados brasileiros (IBAMA, 2017), sendo a região Sudeste, seguida o Sul, as mais afetadas (PEDROSA et al., 2015).

Devido aos altos impactos que esses animais causam, o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), no ano de 1995, autorizou abate de javalis por meio da Portaria nº 7 (IBAMA, 2017). Em 2013, através da Instrução Normativa – IN nº 03, foi reforçado a nocividade do javali, sendo permitido seu controle em todo o país (IBAMA, 2013).

O acesso a amostras de sangue, mucosa e tecidos de javalis em número ilimitado tornou-se possível após a publicação da IN nº 03 de 2013, que autoriza a sua captura e abate para fins de controle populacional em todo o território brasileiro, inclusive em Unidades de Conservação, mediante consentimento do gestor (IBAMA, 2013). Em 2017 foi criado o Plano Nacional de Prevenção, Controle e Monitoramento do Javali (*Sus scrofa*) com o objetivo de realizar o controle populacional e reduzir os efeitos danosos desta espécie (IBAMA, 2017).

Um exemplo de local que os javalis adentraram e causaram impacto é o Parque Estadual de Vila Velha, localizado na região dos Campos Gerais (MIRETZKI, 2003), que ocupa uma área de 3.803,28 ha, pertencente a Mata Atlântica (IAP, 2004).

O Plano de Manejo do Parque Estadual de Vila Velha (2004), foi criado como meta para preservação de ecossistemas naturais, permitindo a consolidação de pesquisas científicas, e o subprograma de monitoramento avaliar o comportamento ambiental da Unidade de Conservação frente às modificações impostas pelo meio (IAP, 2004).

A criação e gestão de Unidades de Conservação é estabelecida pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), que define como:

Unidade de conservação: espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção. (BRASIL, 2002)¹.

Sabe-se que os javalis atuam como transmissores de zoonoses (NAIR & JAYSON, 2016), e já foram relatadas *Brucella* spp. (Kose et al., 2011; USDA, 2005), *Mycobacterium bovis*, *Coxiella brunetti*, *Yersinia pestis*, *Leptospira interrogans* (Kose et al., 2011), *Toxoplasma gondii* (Kose et al., 2011; Brandão et al., 2019; Machado et al., 2019) e febre maculosa (Kmetiuk et al., 2019), entre outras, porém, nenhum estudo foi realizado até o presente momento, avaliando a titulação de anticorpos neutralizantes do vírus da raiva através de infecção natural dessa doença nesta espécie animal. Ao analisar casos em que iscas fornecidas a raposas foram ingeridas por javalis na Europa, constatou-se que estes animais apresentaram titulação de anticorpos a este vírus, observando com isso, a ingestão oral destas iscas pelos suínos asselvajados (VENGUŠT et al., 2011; DASCALU et al., 2019). A raiva é a doença zoonótica mais letal que afeta todos os mamíferos (DALY et al., 2014).

O vírus da raiva pertence ao gênero *Lyssavirus* (MACHADO et al., 2012), e se mantém em áreas silvestres por meio de reservatórios terrestres e aéreos (DALY et al., 2014; WHO, 2018). Ela causa uma encefalomielite aguda nos animais (MACHADO et al., 2012). Apesar da confirmação que todos os mamíferos são susceptíveis a esta doença, os relatos de casos confirmados de raiva em javalis são escassos (DALY et al., 2014).

¹ BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. **Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002.** Regulamenta artigos da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, e dá outras providências. Presidência da República – Casa Civil, 2002. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/D4340.htm>. Acesso em: 06 nov. 2019.

A relevância no presente projeto de pesquisa se baseia no risco de transmissão da raiva para espécies nativas que se encontram em Unidades de Conservação, o qual não foi estudado ou estabelecido, quer no Brasil como em outros países do mundo.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

O objetivo geral da presente dissertação é identificar a presença de anticorpos antirrâbicos em javalis que foram monitorados, capturados e abatidos no estado de Goiás, e no estado do Paraná, especificamente no Parque Estadual da Vila Velha e seu entorno e avaliar a titulação de anticorpos em controladores nesses dois estados.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Implantar o monitoramento da ocorrência de javalis sendo espoliados por morcegos por meio da análise de imagens capturadas por câmeras *trap* instaladas nos cinco pontos demarcados no Parque Estadual de Vila Velha-PR;
- Realizar a captura e abate de javalis no estado de Goiás, e no estado do Paraná, especificamente no Parque Estadual da Vila Velha e seu entorno;
- Coletar amostras de sangue dos javalis;
- Identificar a presença de anticorpos antirrâbicos pelo teste rápido de inibição de focos fluorescentes (RFFIT) nos javalis.
- Coletar amostras de sangue de controladores no estado de Goiás e Paraná;

- Titulação sorológica pelo microteste de inibição de fluorescência simplificado (SFIMT).

1.2 JUSTIFICATIVA

Os javalis são suscetíveis a várias doenças e podem ser sentinelas de um grande número de patógenos, incluindo aqueles causadores de zoonoses, como a raiva. O vírus pode estar circulante em área silvestre por meio de reservatórios aéreos ou terrestres. A relevância do presente tema dá-se pela escassez de trabalhos referentes a positividade do vírus da raiva nestes animais no mundo, além de que trabalhos referentes aos sinais clínicos e a epidemiologia da disseminação da doença em áreas florestais são escassos.

Os riscos incorridos no contato com estes animais são preocupantes para saúde pública, principalmente pensando nos caçadores e seus cães de caça. A captura e abate desses animais são permitidas no país, aumentando a exposição ao vírus da raiva. Além disso, a presença de animais positivos em Unidades de Conservação coloca em risco os visitantes e frequentadores desses lugares, visto que, ataques desses animais são constantemente relatados na literatura.

Para a ciência, esse trabalho é de suma importância, pois este é o primeiro estudo desenvolvido no Brasil.

1.3 REFERÊNCIAS

BRANDÃO, L. N. S.; ROSA, J. M. A.; KRAMER, B.; SOUSA, A. T. H. I.; TREVISOL, I. M.; SILVA, V. S.; NAKAZATO, L.; DUTRA, V. Detection of *Toxoplasma gondii* infection in feral wild boars (*Sus scrofa*) through indirect hemagglutination and PCR. **Ciência Rural**, v. 49, n. 3, p. e20180640, 2019. <http://dx.doi.org/10.1590/0103-8478cr20180640>.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. **Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002**. Regulamenta artigos da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, e dá outras providências. Presidência da República – Casa Civil, 2002. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/D4340.htm>. Acesso em: 06 nov. 2019.

DALY, C. D.; INDU K.; VIJAYAN. A Case of Rabies in a Wild Pig. **Indian Journal of Science and Technology**, v. 2, n. 5, p. 23-24, 2014.

DASCALU, M. A.; WASNIEWSKI, M.; PICARD-MEYER, E.; SERVAT, A.; BOCANETI, F. D.; TANASE, O. I.; VELESCU, E.; CLIQUET, F. Detection of rabies antibodies in wild boars in north-east Romania by a rabies ELISA test. *BMC Veterinary Research*, v. 15, n. 466, 2019. Doi:10.1186/s12917-019-2209-x.

IAP. Plano de Manejo Parque Estadual de Vila VELHA – 2004. Instituto Ambiental do Paraná (IAP). **Governo do Estado do Paraná**, Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos, Instituto Ambiental do Paraná e Diretoria de Biodiversidade de Áreas Protegidas, 2004.

IBAMA. Instrução Normativa número 3 de 31 de janeiro de 2013 do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). Brasília: **Ministério do Meio Ambiente**, 2013.

IBAMA. Plano Nacional de Prevenção, Controle e Monitoramento do Javali (*Sus scrofa*) no Brasil. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). Brasília: **Ministério do Meio Ambiente e Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**, 2017.

KMETIUK, L. B.; KRAWCZAK, F. S.; MACHADO, F. P.; PAPLOSKI, I. A. D.; MARTINS, T. F.; TEIDER-JUNIOR, P. I.; SERPA, M. C. A.; BARBIERI, A. R. M.; BACH, R. V. W.; BARROS-FILHO, I. R.; LIPINSKI, L. C.; P DOS SANTOS, A.; LABRUNA, M. B.; BIONDO, A. W. Ticks and serosurvey of anti-*Rickettsia* spp. antibodies in wild boars (*Sus scrofa*), hunting dogs and hunters of Brazil. **PLOS Neglected Tropical Diseases**, v. 13, n. 5, p. e0007405, 2019. Doi: 10.1371/journal.pntd.0007405.

KOSE, O.; GULER, F.; BAZ, A. B.; AKALIN, S.; TURAN, A. Management of a Wild Boar Wound: A Case Report. **Wilderness & Environmental Medicine**, v. 22, p. 242-245, 2011. Doi: 10.1016/j.wem.2011.06.005.

MACHADO, F. P.; KMETIUK, L. B. TEIDER-JUNIOR P. I.; PELLIZZARO, M.; YAMAKAWA, A. C.; MARTINS, C. M.; BACH, R. V. W.; MORIKAWA, V. M.; DE BARROS-FILHO, I. R.; LANGONI, H.; DOS SANTOS, A. P.; BIONDO, A. W. Seroprevalence of anti-*Toxoplasma gondii* antibodies in wild boars (*Sus scrofa*), hunting dogs, and hunters of Brazil. **PLoS One**, v. 14, n. 10, p. e0223474, 2019. Doi: 10.1371/journal.pone.0223474.

MACHADO, G. P.; ANTUNES, J. M. A. P.; UIEDA, W.; BIONDO, A. W.; CRUVINEL, T. M. A.; KATAOKA, A. P.; MARTORELLI, L. F.; DE JONG, D.; AMARAL, J. M.; HOPPE, E. G.; GUERRA NETO, G.; MEGID, J. Exposure to rabies virus in a population of free-ranging capuchin monkeys (*Cebus apella nigrilus*) in a fragmented, environmentally protected area in southeastern Brazil. **Primates**, v. 53, n. 3, p. 227-231, 2012. Doi: 10.1007/s10329-012-0306-6.

MARTINS, N. F. A. Dinâmica da Predação Entre *Sus scrofa* (Predador) e a *Casearia sylvestris* (Presa) na Região do Pontal. **UNICIÊNCIAS**, v. 16, n. 1, p. 51-55, Dez. 2012. <http://dx.doi.org/10.17921/1415-5141.2012v16n1p%25p>.

MIRETZKI, M. Morcegos do Estado do Paraná, Brasil (Mammalia, Chiroptera): riqueza de espécies, distribuição e síntese do conhecimento atual. **Papéis Avulsos de Zoologia**, São Paulo, v. 43, n. 6, p. 101-139, 2003. <http://dx.doi.org/10.1590/S0031-10492003000600001>.

NAIR, R. P.; JAYSON, E. A. Wild pig rabies – A case study from Pathippara, Malappuram, Kerala. **International Journal of Research in Medical Sciences**, v. 2, n. 4, p. 1-5, 2016.

PEDROSA, F.; SALERNO, R.; PADILHAC, F. V. B.; GALETTI, M. Current distribution of invasive feral pigs in Brazil: economic impacts and ecological uncertainty. **Natureza e Conservação – Brazilian Journal of Nature Conservation**, v. 13, p. 84-87, 2015. <https://doi.org/10.1016/j.ncon.2015.04.005>.

TRANI, M. K.; FORD, W. M.; CHAPMAN, B. R. **The land manager's guide to mammals of the South**. Durham, NC: The Nature Conservancy; Atlanta, GA: U.S. Forest Service. 546 p. eds. 2007.

USDA. United States Department of Agriculture. **Feral/Wild Pigs: Potential Problems for Farmers and Hunters**. Agriculture Information Bulletin, n. 799. Outubro 2005. Disponível em: https://www.fs.usda.gov/Internet/FSE_DOCUMENTS/stelprdb5313597.pdf. Acesso em: 05 abr. 2019.

VENGUŠT, G.; HOSTNIK, P.; CEROVŠEK, M.; CILENŠEK, P.; MALOVRH, T.
Presence of antibodies against rabies in wild boars. **Acta Veterinaria
Hungarica**, v. 59, n. 1, p. 149-154, 2011. Doi: 10.1556/AVet.59.2011.1.14.

WHO. World Health Organization. **Expert Consultation on Rabies**. Third
Report. Technical Report Series 1012. World Health Organization, Geneva,
Suíça. p. 1-184, 2018.

2 CAPÍTULO 1 – REVISÃO DE LITERATURA

Revisão a ser submetida no Boletim Epidemiológico Paulista, revista com classificação qualis B4.

2.1 RAIVA EM JAVALIS LOCALIZADOS EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO: UMA REVISÃO

RABBIES ON WILD BOARS LOCATED IN CONSERVATION UNITS: A REVIEW

2.1.1 Resumo

Esta revisão aborda tópicos sobre a raiva em javalis localizados em Unidades de Conservação no Brasil, incluindo o Parque Estadual de Vila Velha, localizado no estado do Paraná. Os javalis (*Sus scrofa*), nativos de países da África, Europa e Ásia, são considerados espécies exóticas invasoras no Brasil e que podem causar diversos problemas no ecossistema local, além de atuarem como transmissores de diversas doenças como a raiva, doença viral letal que pode acometer todos mamíferos. Unidades de Conservação são particularmente afetadas pela vulnerabilidade da fauna e flora nativas. A presença de um javali positivo para raiva na Índia e diversos positivos para anticorpos neutralizantes do vírus nas regiões centro-oeste e sul do Brasil mostraram que esses animais podem desempenhar um papel importante no ciclo silvestre da raiva de países neotropicais, como mostrado um estudo com Odds Ratio com Intervalo de Confiança de 95%, em que animais localizados na Mata Atlântica tem 21,54 (2,45 – 189,42) vezes mais chances de se infectarem com o vírus da raiva em comparação a javalis localizados no Cerrado e na Mata Atlântica degradada, podendo, com isso, observar que javalis que se encontram em áreas naturalmente preservadas tem um papel fundamental na transmissão dessa doença.

Palavras-chave: Javalis. Raiva. Unidade de Conservação.

2.1.2 Abstract

This review addresses topics about rabies in wild boars located in protected areas in Brazil, including the Vila Velha State Park, located in the state of Paraná.

Wild boars (*Sus scrofa*), native from African, European and Asian countries, are considered invasive exotic species in Brazil which may cause various problems in the local ecosystem, as well as acting as transmitters of several diseases such as rabies, a lethal viral disease that may affect all mammals. Conservation Units are particularly affected due to vulnerability of native fauna and flora. The presence of a positive wild boar for rabies in India and several virus neutralizing antibody positive in the southern and central-western Brazilian regions Paraná have shown that these animals may play an important role in the rabies wild cycle of neotropical countries, as shown in a study with Odds Ratio with 95% Confidence Interval, where animals located in the Atlantic Forest are 21.54 (2.45 – 189.42) times more likely to become infected with the rabies virus compared to wild boars located in the Cerrado and degraded Atlantic Forest. Thus, observing that wild boars in naturally preserved areas play a fundamental role in the transmission of this disease.

Keywords: Conservation Unit. Rabies. Wild Boars.

2.1.3 Introdução

Os javalis (*Sus scrofa* – Linnaeus 1758), encontrados no Brasil são denominados fauna exótica invasora [1, 2], e por meio de análise citogenética foi possível confirmar que as formas asselvajadas (ferais) encontrados no estado de São Paulo são decorrência do cruzamento com o javali puro [3]. Estima-se que no país, a espécie está presente em mais de 500 municípios, sendo 133 na Região Sul [2], e acredita-se que a entrada no estado do Paraná ocorreu no município de Palmeira, nos anos 1960 [4].

A alta densidade populacional de javalis asselvajados, além de causar danos à flora e fauna nativas [5], aumentam a disponibilidade para repasto

sanguíneo, podendo acarretar o aumento no número de morcegos hematófagos [6, 7, 8]. Devido aos impactos ambientais causados por essa espécie, a *Invasive Species Specialist Group* (ISSG) inseriu-a na lista das 100 piores espécies invasoras [9].

Diante dos grandes prejuízos causados por esses animais, como desequilíbrio de processos ecológicos, reservatórios e transmissores de doenças, o governo Federal, mediante o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), realiza o controle dessa espécie desde o ano de 1995 [10], e no ano de 2013 foi publicada a Instrução Normativa (IN) nº 03 do IBAMA, que declara a nocividade do javali (*Sus scrofa*) e autoriza seu controle populacional [5].

As Unidades de Conservação (UC's) Federais também têm implementado atividades de controle e monitoramento do javali, e com isso, os Ministérios do Meio Ambiente (MMA) e da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) desenvolveram o Plano Nacional de Prevenção, Controle e Monitoramento do Javali (*Sus scrofa*), um importante instrumento para enfrentar a invasão de ecossistemas não naturais desta espécie [10].

Diversas zoonoses já foram relatadas em javalis tanto no Brasil quanto em outras partes do mundo [11], porém estudos com a exposição natural ao vírus da raiva são escassos.

A raiva é apontada como umas das doenças zoonóticas mais letais [12], tendo seu vírus pertencente ao gênero *Lyssavirus* da família *Rhabdoviridae* [13, 14], sendo considerado o mais importante dos *Lyssavirus* em todo o mundo [15]. Todos os mamíferos são suscetíveis ao vírus, o qual pode circular em área silvestre através de reservatórios aéreos ou terrestres [12, 16, 17], causando uma encefalomielite aguda [14, 18].

Devido ao limitado acesso a amostras biológicas da fauna nativa não vacinada, torna-se pertinente o uso de javalis como sentinelas silvestres para a raiva em UC's. Com isso, o objetivo geral dessa revisão é abordar a doença da raiva em javalis localizados em Unidades de Conservação, principalmente

pertencentes ao bioma da Mata Atlântica, como o Parque Estadual de Vila Velha, e o Cerrado brasileiro.

2.1.4 Características Gerais dos Javalis (*Sus scrofa*)

Os javalis (*Sus scrofa*) são animais nativos de países do norte da África, Europa e Ásia [19], e, atualmente, estão distribuídos praticamente em todos os continentes, com exceção da Antártida e algumas ilhas oceânicas [20]. Já foram relatados em diversos países do continente americano, dentre eles destacam-se Brasil [10], Uruguai [21], Argentina [22, 23], Chile [24], Paraguai [25], Equador [26], México [27], Costa Rica [28], Estados Unidos da América [29] e Canadá [30].

A ampla disseminação desses animais ocorreu principalmente pela participação ativa do homem na sua exportação e importação [20], ou seja, ocorreu uma soltura, em muitos casos, intencional de porcos de raça mestiça e/ou de javalis puros, em locais onde nunca havia existido essa espécie, e com isso, ocorreu seu alastramento [2]. A figura 1 demonstra a distribuição geográfica de javalis nos diversos continentes.

Estes animais são considerados “espécie exótica invasora do javali-europeu em todas as suas formas (nativa, doméstica, asselvajada e miscigenada), linhagens, raças e diferentes graus de cruzamento com o suíno doméstico” [5]. No Brasil, acredita-se que os porcos ferais foram inseridos inicialmente no Pantanal [2], e posteriormente, em 1989, ocorreu uma nova invasão, desta vez vinda do Uruguai e se alastrando principalmente em regiões do sul do estado do Rio Grande do Sul [4]. Atualmente eles são encontrados nos seis biomas nacionais (especialmente Cerrado, Mata Atlântica e Pampa), relatados em mais de 500 municípios de 11 estados brasileiros (RS, SC, PR, SP, RJ, MG, ES, MS, MT, GO e BA) [10], sendo a região sudeste, a mais afetada por essa espécie, seguida das regiões sul, centro-oeste e nordeste, respectivamente [2]. No ano de 2018, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) divulgou um mapa da distribuição geográfica dos javalis no Brasil, conforme ilustrado na figura 2 [31]. Nos Estados Unidos da América, estimou-se

em 2004 que, em pelo menos 39 estados tem a presença dos javalis, com uma população em média de 4 milhões de animais [29].

A União Internacional para a Conservação da Natureza listou o javali como uma das 100 piores espécies exóticas invasoras [10], sendo de extrema importância a implementação de programas de manejo e controle dessa espécie [2, 19, 32, 33], e quando possível, realizar sua erradicação [33], principalmente em parques nacionais, áreas naturais e outras terras públicas para reduzir as populações dessa espécie [19]. A caça é um dos meios adotado em diversos países, inclusive o Brasil [5], normalmente ela corre com a utilização de cães que auxiliam os caçadores, que se organizam em grupos [34].

A expressiva presença de porcos ferais asselvajados no Brasil deve-se a sua rápida expansão e ao fácil acesso as culturas agrícolas, principalmente de cereais, e a disponibilidade de alimentos encontrado no próprio meio ambiente, que se tornam fontes abundantes de alimentação para esses animais [35]. Esta espécie pode alterar todos os componentes dos ecossistemas, sendo necessário sua redução, ou até mesmo erradicação, principalmente em ilhas ou reservas ambientais [33].

A presença de poucos predadores naturais, sua alta capacidade adaptativa [35] e a falta de estratégias adequadas de controle dessa espécie no meio ambiente [36], possibilitam seu aumento populacional [35 – 37], sendo considerado uma praga em muitos países, onde permanece desprotegido fora das reservas de vida selvagem designadas ou é administrado como um animal de caça [20].

Em média, esses animais apresentam até duas ninhadas por ano, em torno de 4 a 6 leitões [35], e como características físicas, pesam entre 66 a 272 kg e medem de 153 a 240 cm de comprimento quando adultos, sendo as fêmeas menores que os machos [38]. Após aproximadamente 2 anos de idade, os machos apresentam o crescimento de presas, sendo que as inferiores podem medir até 6 cm de comprimento e são extremamente afiadas [39].

São animais extremamente agressivos, comprovado por diversos relatos médicos de agressão, como descrito na Pathippara sob a faixa da floresta

Karulai, município de Nilambur no distrito de Malappuram, estado indiano de Kerala, em que 2 homens, um de 62 anos e outro de 64, e uma mulher, de 57, foram atacados por javali asselvajado [18], outro relato em uma região rural da Turquia, sendo uma mulher de 46 anos e dois homens, um de 47 e outro de 35 anos [40], e outro homem de 34 [39], e em casos mais graves como ocorreu na Índia com um homem de 50 anos que veio a óbito [41] e um rapaz de 26 anos que teve lesão cranioencefálica fatal [42]. Esses relatos indicam os grandes prejuízos que esses animais causam na área de saúde pública.

Devido à grande capacidade adaptativa desses animais frente as condições locais e sua múltipla interação com o ambiente, o javali tem a aptidão de alterar todos os componentes do ecossistema [33, 43], e entre os impactos causados por essa espécie, estão: danos a agricultura [10, 29], se alimentando de milho, arroz, melancia, amendoim, feno, grama, trigo [43], cevada, sorgo, batatas, centeio e aveia [44], destruírem cercas e consumirem ração animal, minerais e suplementos de proteína [29], atuarem como reservatórios e transmissores de muitas doenças, na disseminação de ervas daninhas, desequilíbrio de processos ecológicos [10], como diminuição da cobertura, diversidade e regeneração vegetal e predação e destruição do habitat animal [33], causam ainda sérias erosões nas margens dos rios e nas áreas ao longo dos córregos [29], provocando danos as espécies nativas da região em que se encontram [10, 29, 45]. Em relação ao solo, acredita-se levar mais tempo para se observar as alterações, devido a maior resistência da terra frente as perturbações no enraizamento [33].

Além disso, a alta densidade populacional de javalis pode acarretar também o aumento populacional de morcegos hematófagos devido à maior disponibilidade de animais para repasto [6, 7, 8].

Como estes animais são responsáveis por provocar grandes prejuízos econômicos e sociais, os órgãos competentes tiveram que implementar estratégias de detecção, erradicação, contenção e manejo da população para o controle dessa espécie [46], como por exemplo o Plano Nacional de Prevenção, Controle e Monitoramento do Javali no Brasil (*Sus scrofa*) [10].

2.1.5 Doenças descritas na literatura em javalis

Os javalis asselvajados, pelo fato de possuírem o hábito de percorrer grandes distâncias [47], podem facilitar as alterações na biodiversidade, relacionadas a epidemiologia de agentes patogênicos de importância para a Saúde Única [47, 48], e aumentar a atuação desses animais na disseminação de zoonoses. São animais que podem atuar como sentinelas de um grande número de patógenos, incluindo aqueles causadores de zoonoses [11], entre eles: *Brucella* spp. [29, 39], *Mycobacterium bovis*, *Coxiella burnetii*, *Yersinia pestis*, *Leptospira interrogans*, *Francisella tularensis*, *Trichinella* spp. e Hepatite E [29], *Toxoplasma gondii* [29, 49, 50], doença de Aujeszky, peste suína clássica e peste suína africana [29], febre aftosa [10], febre maculosa [51], raiva [8, 12, 18], além de atuarem como reservatório de carrapatos [47, 51] e poderem participar do ciclo epidemiológico de agentes virais, bacterianos e parasitários que podem afetar tanto animais domésticos, quanto os de vida livre [47]. Foi observado javalis no Brasil positivos para *Rickettsia* spp. [51], *Toxoplasma gondii* [49, 50], tuberculose [52] e raiva [8].

2.1.6 Unidade de Conservação – Parque Estadual de Vila Velha

Um exemplo de bioma que os javalis adentraram e causaram impacto é a Mata Atlântica, a qual é composta por um conjunto de formações florestais e ecossistemas associados, como os campos de altitude, característicos da região dos Campos Gerais (Paraná), onde se encontra o Parque Estadual de Vila Velha [53].

Vila Velha é um conjunto de relevo com aspectos de ruínas formado em arenitos, onde abriga ecossistemas típicos dos Campos Gerais do Paraná, tanto espécies da flora quanto da fauna da região [54].

O Parque Estadual de Vila Velha foi criado no ano de 1953 pela Lei nº 1.292 de 12 de outubro de 1953, publicado no Diário Oficial nº 179 de 16 de outubro de 1953 [55]. O Parque possuía uma área de 3.122,11 ha e incluiu além dos arenitos, a lagoa dourada e as furnas [54]. Foi tombado em 18 de janeiro de 1966 pelo Patrimônio Histórico e Artístico Estadual.

Localizado na BR 376 Km, 25°12'34" e 25°15'35"S e 49°58'04" e 50°03'37"W – altitude de 800 a 1.068 m [55, 56], no município de Ponta Grossa, e encontra-se no Segundo Planalto Paranaense [55, 57]. A figura 3 apresenta as dimensões e a estrutura geral do Parque Estadual de Vila Velha.

O parque foi ampliado em 681,17 ha, possuindo atualmente uma área de 3.803,28 ha, segundo decreto nº 5767 de 05 de junho de 2012. Este mesmo decreto, determinou que a área ampliada teria como instituição gestora o Instituto Ambiental do Paraná (IAP) [55].

Já o decreto nº 4.340 de 22 de agosto de 2002 regulamenta os artigos da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000 referente ao Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), e contempla ainda, em seu capítulo VIII – “Da Compensação por Significativo Impacto Ambiental” – que o órgão ambiental licenciador deve estabelecer o grau de impacto nas Unidades de Conservação com base em estudos ambientais, levando em consideração os riscos que possam comprometer a qualidade de vida de uma região ou causar danos aos recursos naturais [58].

O Parque conserva fragmentos da Mata Atlântica e possui a paisagem original remanescente de floresta com araucária [57]. Estima-se que a Floresta Atlântica abriga cerca de 270 espécies de mamíferos, 850 espécies de aves, 370 de anfíbios, 200 de répteis e 350 de peixes [59].

Esta Unidade de Conservação possui uma flora riquíssima, em que foram descobertas 283 espécies compreendidas em 55 famílias [56], sendo a vegetação formada de Estepe Gramíneo-lenhosa e Floresta Ombrófila Mista Montana [55, 57]. A Floresta Ombrófila Mista ou Floresta de Araucárias conta com a presença de 22 gêneros em quatro famílias de morcegos: Noctilionidae (1; 50%), Phyllostomidae (16; 64%), Vespertilionidae (10; 84%) e Molossidae (8; 61,5%). Entre essas, seis (17%) são exclusivas desse ecossistema, sendo elas *Anoura geoffroyi* (Gray, 1838), *Pygoderma bilabiatum* (Wagner, 1843), *Sturnira lilium* (E. Geoffroy, 1810), *Desmodus rotundus* (E. Geoffroy, 1810), *Myotis nigricans* (Schinz, 1821) e *Tadarida brasiliensis* (L. Geoffroy, 1824) [53].

Foi criado um subprograma de Monitoramento dentro do Plano de Manejo do Parque Estadual de Vila Velha (2004), que tem como objetivo a médio prazo, o monitoramento das populações de javali no entorno e interior do Parque [55].

Estudo realizado no Brasil, instalou câmeras *trap* no Parque Estadual de Vila Velha, em cinco pontos diferentes, no período de novembro de 2017 a janeiro de 2018, obtendo-se 11.112 imagens onde há presença de 13/94 (13.8%) javalis sendo fonte de repasto para morcegos hematófagos (figura 4), além de capturarem imagens de outras espécies animais como cervídeos, grandes felinos, catetos e quatis, porém sem a presença de morcegos [8]. Isto sugere que os javalis são fonte de repasto preferencial de morcegos hematófagos em Unidades de Conservação.

Além disso, este mesmo estudo relatou que javalis capturados no Parque Estadual de Vila Velha apresentaram uma Odds Ratio com Intervalo de Confiança de 95% de 21.54 (2.45 – 189.42) vezes mais chances de se infectarem com o vírus da raiva quando comparados com javalis localizados no centro-oeste e demais regiões do sul do Brasil.

Outros pesquisadores já realizaram trabalhos utilizando câmeras para captura de imagens, e encontraram, em outras regiões do Brasil, javalis sendo esfoliados por morcegos, como descrito na Reserva Biológica das Araucárias do Paraná, Brasil, em que foi observado um animal sendo esfoliado pelo *Desmodus rotundus* [7], e outro estudo que obtiveram 10.529 imagens, entre fotos e vídeos, no Pantanal brasileiro e na Mata Atlântica, e verificaram o *D. rotundus* esfoliando suínos selvagens invasores (*Sus scrofa*). Além da esfoliação em javalis, encontraram também em ungulados nativos, que inclui antas de terras baixas (*Tapirus terrestris*) e veados mateiros (*Mazama americana*) [6].

2.1.7 Aspectos Centrais e Desdobramentos da Raiva em Javalis

O vírus da raiva pertence ao gênero *Lyssavirus* da família *Rhabdoviridae* [13, 14], podendo seu sucesso adaptativo ser atribuído à possibilidade de uma variante espécie-específica infectar outras espécies e persistir ao longo do

tempo e do espaço, chamado “*spillover*”, tendo o ciclo silvestre com diferentes espécies de animais selvagens atuando como reservatórios ou transmissores, com importantes variações regionais [60, 61].

A doença em suínos é rara, e muitos dos relatos encontrados abordam o isolamento do vírus da raiva nessa espécie, mas existe poucos que abordam os sinais clínicos da doença [62]. Um estudo realizado no Brasil relatou a ocorrência de dois suínos infectados pelo vírus rábico e por meio de técnicas de sequenciamento de DNA e análise filogenética confirmaram que o vírus isolado continha uma máxima identidade nucleotídica com o vírus da raiva bovina transmitido por morcegos da espécie *D. rotundus*, sugerindo que a transmissão ocorreu por meio do morcego hematófago [62].

Apesar dos animais silvestres serem considerados reservatórios do vírus, o que ocasionalmente pode levar a disseminação da doença em áreas florestais, os relatos de casos confirmados de raiva em javalis são escassos [12]. Dessa forma, o status da raiva em populações asselvajadas, como os javalis, pode ser instrumento para o reconhecimento epidemiológico da doença em seu ciclo silvestre.

Apesar de não ter sido relatado casos de transmissão de raiva humano por javalis, no ano de 2011 na Turquia uma pessoa de 34 anos sofreu mordeduras por essa espécie animal, e sabendo que todos os mamíferos são susceptíveis de adquirirem e transmitirem o vírus rábico, foi realizado a profilaxia de pós exposição, com aplicação de 4 doses da vacina, no músculo deltoide, nos dias 0, 3, 7 e 14 pós ataque em associação com o soro homólogo, que foi realizado na ferida e em volta da mesma, recomendando-se uso de vacina antitetânica em pacientes que tomaram uma dose da vacina 5 anos antes ao ataque [39].

Na América latina são encontradas três espécies de morcegos hematófagos, e com base em dados encontrados na literatura, *D. rotundus*, nessa categoria, é o que mais apresenta positividade para o vírus rábico, além disso, essa é a espécie de maior importância epidemiológica na transmissão da doença a animais herbívoros e aos seres humanos [63, 64]. Segundo dados do Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria, na década

de 1970, a raiva foi encontrada em aproximadamente 65% das áreas onde era possível encontrar morcegos hematófagos, já no século 21, estima-se que praticamente 100% dessas áreas seja possível encontrar a raiva parálitica bovina [64].

No ano de 2000 o Instituto Pasteur de São Paulo publicou um manual técnico, contendo informações de registro de quatro casos de raiva humana ocorridas entre 1980 e 1995 e um desses casos aconteceu pela transmissão do vírus rábico por um suíno doméstico, que é considerado um animal de risco mediano, o que remete a importância dessa doença nessa espécie animal [65].

Estudos avaliaram a presença de anticorpos neutralizantes do vírus da raiva em javalis, que foram realizados na Europa e, examinaram se estes animais ingeriam iscas de vacina oral antirrábica fornecidas a raposas, não sendo possível realizar a diferenciação entre infecção natural e imunização pelas iscas vacinais [66, 67] e encontraram que 122/746 (16,35%) javalis capturados na Eslovênia apresentaram títulos de anticorpos neutralizantes testados pelo método de Neutralização do Vírus por Anticorpo Fluorescente (FAVN) [66] e na Romênia, 132/312 (42,31%) suínos ferais demonstraram anticorpos pelo método de Ensaio de Imunoabsorção Enzimática (ELISA) [67].

Já em 2014, foi relatado a ocorrência da raiva em uma porca asselvajada, encontrada na faixa da floresta Nilambur, localizada nos Gates Ocidentais, estado de Kerala, Índia, que apresentava sintomatologia clínica da doença e que posteriormente foi confirmado o resultado positivo nas técnicas diagnósticas, atestando a presença do vírus no meio silvestre [12]. Este animal atacou 3 pessoas, sendo 2 homens, um de 62 e outro de 64 anos, e uma mulher de 57 anos, sendo todos submetidos a aplicação de antivirais [18].

Outro estudo realizado no Brasil, coletou 80 amostras de soro de javalis localizados na região sul e centro-oeste do país, e encontrou que 9/80 (11,3%) dos animais apresentavam anticorpos neutralizantes para o vírus, sendo 8/21 (38,1%) localizados no Parque Estadual de Vila Velha, Paraná [8].

Os resultados mostraram que os javalis podem desempenhar um papel importante no ciclo silvestre da raiva nos países neotropicais pelo fato de que

suínos asselvajados que se encontraram na Mata Atlântica tiveram um Odds Ratio com Intervalo de Confiança de 95% de 21,54 (2,45 – 189,42) vezes mais chances de se infectarem com o vírus da raiva em comparação a javalis localizados no Cerrado e na Mata Atlântica degradada [8], sendo essas descobertas de suma importância, visto que representa uma grande chance de ocorrer sua sobrevivência na natureza, e com isso, aumentando a prevalência do vírus da raiva no ambiente silvestre, representando uma ameaça ao controle da raiva através das campanhas de vacinação antirrábica, pois será muito mais difícil fazer sua erradicação [12].

Dentre as imagens capturadas no Parque Estadual de Vila Velha, todos os animais que aparecem nas imagens sendo espoliados por morcegos, encontravam-se no período da noite [8]. Isso se deve ao fato dos morcegos hematófagos (*D. rotundus*) possuírem hábitos noturnos, preferindo dias sem lua aparente, assim eles evitam de serem capturados por predadores [64].

No Brasil, foram registrados 188 casos de raiva humana entre 2000 e 2017, sendo a maioria da transmissão causada por morcegos 82/188 (43.6%) [68]. A figura 5 demonstra a taxa de mortalidade de raiva humana no Brasil por tipo de animal agressor entre 1986 e 2017. Em pesquisa realizada com caçadores de javalis no Brasil, observou-se que apenas 9/49 (18,3%) caçadores possuíam vacinação antirrábica e 6/9 (66,7%) apresentaram titulação pós vacinal recomendada pela Organização Mundial da Saúde, indicando assim um risco muito grande a esses profissionais [8].

O número crescente de casos de raiva humana pode estar ocorrendo devido à invasão de áreas ocupadas por morcegos hematófagos [64]. Estudo relatou as possíveis fontes de infecção de raiva aos humanos no Brasil, sendo entre os reservatórios silvestres aéreos os morcegos hematófagos, e entre os reservatórios silvestres terrestres reconhecidos tem-se o *Lycalopex vetulus* (raposas) e *Cerdocyon thous* (cachorros do mato) e outras espécies como *Procyon cancrivorus* (mão-pelada ou guaxinim) e *Callithrix jacchus* (saguis-do-tufo-branco) [61].

2.1.8 Conclusão

Conclui-se que javalis são animais susceptíveis ao vírus da raiva, e sabendo do impacto negativo dessa zoonoses na área da Saúde Pública, é de extrema importância a inclusão de Políticas Públicas voltadas no controle desta espécie animal e da doença em questão, visto que suínos asselvajados podem ser transmissores da raiva em ambientes silvestres e são foco de contágio para caçadores e seus cães de caça e, também para os visitantes e frequentadores de parques e Unidades de Conservação.

Mais estudos são necessários para dar seguimento aos desdobramentos da proliferação destes animais e do contágio deles com o vírus da raiva.

2.1.9 Referências Bibliográficas

1. Martins NFA. Dinâmica da Predação Entre *Sus scrofa* (Predador) e a *Casearia sylvestris* (Presa) na Região do Pontal. Uniciências. 2012;16(1):51-5. <http://dx.doi.org/10.17921/1415-5141.2012v16n1p%25p>.
2. Pedrosa F, Salerno R, Padilhac FVB, Galetti, M. Current distribution of invasive feral pigs in Brazil: economic impacts and ecological uncertainty. Nat. Conserv. 2015;13:84-7. <https://doi.org/10.1016/j.ncon.2015.04.005>.
3. Gimenez DL, Mota LSLS, Curi RA, Rosa GJM, Gimenes MA, Lopes CR, et al. Análise cromossômica e molecular do javali europeu *Sus scrofa scrofa* e do suíno doméstico *Sus scrofa domesticus*. Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci. 2003;40(2):146-54. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-95962003000200009>.
4. Deberdt AJ, Scherer SB. O javali asselvajado: ocorrência e manejo da espécie no Brasil. Nat. Conserv. 2007;4(2):31-44.
5. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA. [Instrução Normativa número 3 de 31 de janeiro

- de 2013]. [acesso em 5 set 2019]. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2013. Disponível em:
http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/fauna/2014/07/IN_Ibama_03_2013.pdf.
6. Galetti M, Pedrosa F, Keuroghlian A, Sazima I. 2016. Liquid lunch – vampire bats feed on invasive feral pigs and other ungulates. *Front Ecol Environ*. 2016;14:505-6. <http://doi.org/10.1002/fee.1431>.
 7. Pereira AD, Batista CB, Bender D, Reis NR, Bazilio S. Report on *Desmodus rotundus* (Chiroptera, Phyllostomidae) feeding on *Sus scrofa* (Artiodactyla, Suidae) blood. *Boletim da Sociedade Brasileira de Mastozoologia*. 2016;77:151-3.
 8. Teider-Junior PI, Felipetto LG, Kmetiuk LB, Machado FP, Chaves LB, Cunha Neto RS, et al. Wild boar exposure to hematophagous bats and rabies virus, associated to lack of immune protection in hunters of Brazil. 2020. (Artigo aguardando publicação).
 9. Quintela FM, Santos MB, Oliveira SV, Costa RC, Christoff AU. Javalis e porcos ferais (Suidae, *Sus scrofa*) na Restinga de Rio Grande, RS, Brasil: ecossistemas de ocorrência e dados preliminares sobre impactos ambientais. *Neotrop Biol Conserv*. 2010;5(3):172-8. Doi: 10.4013/nbc.2010.53.06.
 10. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA. Plano Nacional de Prevenção, Controle e Monitoramento do Javali (*Sus scrofa*) no Brasil. [acesso em 5 set 2019]. Brasília: Ministério do Meio Ambiente e Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2017. Disponível em:
<https://www.mma.gov.br/images/arquivo/80046/Especies/2017-PlanoJavali-2017.2022.pdf>.
 11. Rech RR, Silva MC, Marques MG, Kramer B, Bordin LC, Silva VS. Avaliação patológica de javalis (*Sus scrofa*) de vida livre do Estado de Santa Catarina, Brasil. In: ANAIS DA V CONFERÊNCIA NACIONAL DE DEFESA AGROPECUÁRIA, 2014, Florianópolis. Sbda, 2014. p. 66 - 66. [Acesso em: 10 jun 2019]. Disponível em:

- <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/143026/1/JAVALI.pdf>.
12. Daly CD, Indu K, Vijayan. A Case of Rabies in a Wild Pig. *INDJSRT*. 2014 2(5):23-4.
 13. Kobayashi Y, Sato G, Kato M, Itou T, Cunha EMS, Silva MV, et al. Genetic diversity of bat rabies viruses in Brazil. *Arch Virol*. 2007;152(11):1995–2004. Doi: 10.1007/s00705-007-1033-y.
 14. Machado GP, Antunes JMAP, Uieda W, Biondo AW, Cruvinel TMA, Kataoka AP, et al. Exposure to rabies virus in a population of free-ranging capuchin monkeys (*Cebus apella nigrítus*) in a fragmented, environmentally protected area in southeastern Brazil. *Primates*. 2012;53(3):227-31. Doi: 10.1007/s10329-012-0306-6.
 15. Brown CM, Slavinsk S, Ettestad P, Sidwa TJ, Sorhage FE. Compendium of Animal Rabies Prevention and Control, 2016. *J Am Vet Med Assoc*. 2016;248(5):505-17. Doi: 10.2460/javma.248.5.505.
 16. Acha PN, Szfres R. Zoonosis y enfermedades comunes al ombre y a los animales. 3ª Ed. Washington DC: Organización Panamericana de la Salud, Publicación Científica y Técnica, 2003;2(580).
 17. Jiang Y, Wang L, Xuan H. An outbreak of pig rabies in hunan province, China. *Epidemiol Infect*. 2008;136(4):504-8. Doi: 10.1017/S0950268807008874.
 18. Nair RP, Jayson EA. Wild pig rabies – A case study from Pathippara, Malappuram, Kerala. *Int J Res Med Sci*. 2016; 2(4):1-5.
 19. Trani MK, Ford WM, Chapman BR. The land manager's guide to mammals of the South. Durham, NC: The Nature Conservancy; Atlanta, GA: U.S. Forest Service. 546 p. eds. 2007.
 20. Oliver W, Leus K. IUCN Red List of Threatened Species. *Sus scrofa*. (In:) IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. 2008. [acesso em: 21 set. 2019]. Disponível em: <http://www.iucnredlist.org/details/41775/0>.

21. Ramos N, Mirazo S, Botto G, Teixeira TF, Cibulski SP, Castro G, et al. High frequency and extensive genetic heterogeneity of TTSuV1 and TTSuVk2a in PCV2- infected and non-infected domestic pigs and wild boars from Uruguay. *Vet Microbiol.* 2018;224:78-87. Doi: 10.1016/j.vetmic.2018.08.029.
22. Cuevas MF, Novillo A, Campos C, Dacar MA, Ojeda RA. Food habits and impact of rooting behaviour of the invasive wild boar, *Sus scrofa*, in a protected area of the Monte Desert, Argentina. *J. Arid Environ.* 2010;74(11):1582–5. Doi: 10.1016/j.jaridenv.2010.05.002.
23. Pisano MB, Winter M, Raimondo N, Martínez-Wassaf MG, Abate SD, Ré VE. New pieces in the transmission cycle of the hepatitis E virus in South America: first viral detection in wild boars from Argentina. *T Roy Soc Trop Med H.* 2019;113(8):497-9. Doi: 10.1093/trstmh/trz034.
24. Skewes O, Rodríguez R, Jaksic FM. Trophic ecology of the wild boar (*Sus scrofa*) in Chile. *Rev. Chil. Hist. Nat.* 2007;80:295–307.
25. Salvador C. Ecologia e manejo de javali (*Sus scrofa* L.) na América do Sul. 152 f. Tese (Doutorado em Ecologia). Programa de Pós-graduação em ecologia, Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 2012.
26. Coblentz BE, Baber DW. Biology and control of feral pigs on Isla Santiago, Gapagos, Ecuador. *J Appl Ecol.* 1987;24(2):403-18. Doi: 10.2307/2403883.
27. Solís-Cámara AB, Arnaud-Franco G, Álvarez-Cárdenas S, Galina-Tessaro P, Montes-Sánchez JJ. Evaluación de la población de cerdos asilvestrados (*Sus scrofa*) y su impacto en la Reserva de la Biosfera Sierra La Laguna, Baja California Sur, México. *Trop Conserv Sci.* 2008;2(2):173–88. <https://doi.org/10.1177/194008290900200205>.
28. Sierra C. El cerdo cimarrón (*Sus scrofa*, Suidae) en la Isla del Coco, Costa Rica: Composición de su dieta, estado reproductivo y genética. *Rev. biol. Trop.* 2001;49(3-4):1147–57.

29. USDA. Feral/Wild Pigs: Potential Problems for Farmers and Hunters. United States Department of Agriculture. Agriculture Information Bulletin, n. 799. Outubro 2005. [Acesso em 05 abr 2019]. Disponível em: https://www.fs.usda.gov/Internet/FSE_DOCUMENTS/stelprdb5313597.pdf.
30. Aschim RA, Brook RK. Evaluating Cost-Effective Methods for Rapid and Repeatable National Scale Detection and Mapping of Invasive Species Spread. *Sci. Rep.* 2019;9(1):7254. Doi: 10.1038/s41598-019-43729-y.
31. BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Programa Nacional de Sanidade dos Suínos – PNSS. Instrução Normativa nº 47, 18 Junho 2004. Diário Oficial da União da República Federativa do Brasil, Brasília, 2004. [acesso em 13 de nov 2019]. Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/assuntos/camaras-setoriais-tematicas/documentos/camaras-setoriais/aves-e-suinos/2018/copy_of_37a-ro/psa-e-psc.pdf.
32. Bieber C, Ruf T. Population dynamics in wild boar *Sus scrofa*: ecology, elasticity of growth rate and implications for the management of pulsed resource consumers. *J Appl Ecol.* 2005;42:1203-13. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2005.01094.x>.
33. Barrios-García MN, Ballari SA. Impact of wild boar (*Sus scrofa*) in its introduced and native range: a review. *Biol. Invasions.* 2012;14(11):2283–300.
34. Rosa CA, Wallau MO, Pedrosa F. Hunting as the Main Technique Used to Control Wild Pigs in Brazil. *Wildlife Soc B.* 2018;42(1):111-8. Doi: 10.1002/wsb.851.
35. Bywater KA, Apollonio M, Cappai N, Stephens PA. Litter size and latitude in a large mammal: The wild boar *Sus scrofa*. *Mammal Rev.* 2010;40(3):212–20. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2907.2010.00160.x>.
36. Medeiros AAR. Importância de Estabelecimento de um Sistema de Vigilância Sanitária nas Populações de Javalis Asselvajados no Rio Grande do Sul. Governo do Estado do Rio Grande do Sul. DDA, n. 04, abril de 2013. Informativo Técnico.

37. Massei G, Genov PV. The environmental impact of Wild Boar. *Galemys*. 2004;16:135-45.
38. Wickline K. "*Sus scrofa*" "Wild Boar" (On-line). Animal Diversity Web. 2014. [Acesso em 10 set 2019]. Disponível em: https://animaldiversity.org/accounts/Sus_scrofa/.
39. Kose O, Guler F, Baz AB, Akalin S, Turan A. Management of a Wild Boar Wound: A Case Report. *Wild Environ Med*. 2011;22:242–5. Doi: 10.1016/j.wem.2011.06.005.
40. Gunduz A, Turedi S, Nuhoglu I, Kalkan A, Turkmen S. Wild boar attacks. *Wilderness Environ Med*. 2007;18(2):117–9. doi: 10.1580/06-WEME-CR-033R1.1.
41. Manipady S, Menezes RG, Bastia BK. Death by attack from a wild boar. *J. Clin. Forensic Med*. 2006;13:89 –91. <https://doi.org/10.1016/j.jcfm.2005.08.007>.
42. Shetty M, Menezes RG, Kanchan T, Shetty BS, Chauhan A. Fatal craniocerebral injury from wild boar attack. *Wilderness Environ Med*. 2008;19(3):222–3. Doi: 10.1580/08-WEME-LE-192.1.
43. Podgórski T, Bás G, Jedrzejewska B, Sönnichsen L, Sniezko S, Jedrzejewska W, et al. Spatiotemporal behavioral plasticity of wild boar (*Sus scrofa*) under contrasting conditions of human pressure: primeval forest and metropolitan area. *J. Mammal*. 2013;94(1):109–19. <https://doi.org/10.1644/12-MAMM-A-038.1>.
44. Schley L, Roper TJ. Diet of Wild Boar (*Sus scrofa*) in Western Europe, with particular reference to consumption of agricultural crops. *Mammal Rev*. 2003;33(1):43-56. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2907.2003.00010.x>.
45. Trovati RG, Munerato MS. Occurrence record of *Sus scrofa* Linnaeus, 1758 (Mammalia: Artiodactyla) at Estação Ecológica de Itirapina, São Paulo state, Brazil. *Check List*. 2013;9(1):136–8. Doi: <http://dx.doi.org/10.15560/9.1.136>.

46. Frankenberg VST. Levantamento e validação da Portaria 138/02 e Instrução Normativa 25/04, que regulamentaram o controle do javali (*Sus scrofa*) no Rio Grande do Sul no período compreendido entre 2003 e 2005. Produto PNUD, Projeto BRA/01/037, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, 2005.
47. Machado FP, Kmetiuk LB, Paploski I, Lipinski L, Biondo AW. A polêmica vida e morte dos javalis no Brasil. *Clínica Veterinária*. 2018;23(132):38-44.
48. McNeill WH. *Plagues and Peoples*. Anchor Books, Edição: Updated (11 de outubro de 1977), New York, 368 p., 2010.
49. Brandão LNS, Rosa JMA, Kramer B, Sousa ATHI, Trevisol IM, Silva VS, et al. Detection of *Toxoplasma gondii* infection in feral wild boars (*Sus scrofa*) through indirect hemagglutination and PCR. *Ciênc Rural*. 2019;49(3):e20180640. <http://dx.doi.org/10.1590/0103-8478cr20180640>.
50. Machado FP, Kmetiuk LB, Teider-Junior PI, Pellizzaro M, Yamakawa AC, Martins CM, et al. Seroprevalence of anti-*Toxoplasma gondii* antibodies in wild boars (*Sus scrofa*), hunting dogs, and hunters of Brazil. *PLoS One*. 2019;14(10):e0223474. Doi: 10.1371/journal.pone.0223474.
51. Kmetiuk LB, Krawczak FS, Machado FP, Paploski IAD, Martins TF, Teider-Junior PI, et al. Ticks and serosurvey of anti-*Rickettsia* spp. antibodies in wild boars (*Sus scrofa*), hunting dogs and hunters of Brazil. *PLoS Negl Trop Dis*. 2019;13(5):e0007405. Doi: 10.1371/journal.pntd.0007405.
52. Maciel ALG, Loiko MR, Bueno TS, Moreira JG, Coppola M, Dalla Costa ER, et al. Tuberculosis in Southern Brazilian wild boars (*Sus scrofa*): First epidemiological findings. *Transbound Emerg Dis*. 2018;65(2):518-26. Doi: 10.1111/tbed.12734.
53. Miretzki M. Morcegos do Estado do Paraná, Brasil (Mammalia, Chiroptera): riqueza de espécies, distribuição e síntese do conhecimento atual. *Pap. avulsos zool*. 2003;43(6):101-39. <http://dx.doi.org/10.1590/S0031-10492003000600001>.

54. Melo MS, Godoy LC, Meneguzzo PM, Silva DJP. A Geologia no plano de manejo do Parque Estadual de Vila Velha, PR. *Revista Brasileira de Geociências*. 2004;34(4):561-570.
55. Instituto Ambiental do Paraná – IAP. Plano de Manejo Parque Estadual de Vila VELHA – 2004. Governo do Estado do Paraná, Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos, Instituto Ambiental do Paraná e Diretoria de Biodiversidade de Áreas Protegidas. 2004.
56. Silva AR, Andrade ALP, Velazco SE, Galvão F, Carmo MRB. Florística e fitossociologia em três diferentes fitofisionomias campestres no Sul do Brasil. *Hoehnea*. 2016;43(3):325-47. <http://dx.doi.org/10.1590/2236-8906-96/2015>.
57. Moro RS, Milan E, Moro RF. Biodiversidade do Estrato Herbáceo-Arbustivo em Capões no Parque Estadual de Vila Velha, Ponta Grossa, PR. *Biodiversidade Brasileira*. 2012;2(2):102-12.
58. BRASIL. Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002. Regulamenta artigos da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, e dá outras providências. Presidência da República – Casa Civil, 2002.
59. ICMBIO. Dia da Mata Atlântica é comemorado hoje (27). 27 de maio de 2019. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/ultimas-noticias/20-geral/10327-dia-da-mata-atlantica-e-comemorado-nesta-segunda-feira>. [Acesso em: 21 set. 2019].
60. Velasco-Villa A, Reeder SA, Orciari LA, Yager PA, Franka R, Blanton JD, et al. Enzootic rabies elimination from dogs and reemergence in wild terrestrial carnivores, United States. *Emerg Infect Dis*. 2008;14(12):1849-54. Doi: 10.3201/eid1412.080876.
61. Favoretto SR, De Mattos CC, De Mattos CA, Campos AC, Sacramento DR, Durigon EL. The emergence of wildlife species as a source of human rabies infection in Brazil. *Epidemiol Infect*. 2013;141(7):1552-61. Doi: 10.1017/S0950268813000198.

62. Pessoa CRM, Silva MLCR, Gomes AB, Garcia AIE, Honmalto F, Franklin RC. Paralytic form of rabies in pigs. *Braz. J. Microbiol.* 2011;42(1):298-302. <http://dx.doi.org/10.1590/S1517-83822011000100038>.
63. Sodré MM, Gama AR, Almeida MF. Updated list of bat species positive for rabies in Brazil. *Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo.* 2010;52(2):75-81. <http://dx.doi.org/10.1590/S0036-46652010000200003>.
64. Johnson N, Aréchiga-Ceballos N, Aguilar-Setien A. Vampire Bat Rabies: Ecology, Epidemiology and Control. *Viruses.* 2014;6(5):1911–28. Doi: 10.3390/v6051911.
65. Costa WA, Ávila CA, Valentine EJG, Reichmann MLAB, Cunha RS, Guidolin R, et al. Profilaxia da raiva humana. 2ª Edição. Manual Técnico do Instituto Pasteur, n. 4, 2000.
66. Vengušt G, Hostnik P, Cerovšek M, Cilenšek P, Malovrh T. Presence of antibodies against rabies in wild boars. *Acta Vet Hung.* 2011;59(1):149-54. Doi: 10.1556/AVet.59.2011.1.14.
67. Dascalu MA, Wasniewski M, Picard-Meyer E, Servat A, Bocaneti FD, Tanase OI, et al. Detection of rabies antibodies in wild boars in north-east Romania by a rabies ELISA test. *BMC Vet Res.* 2019;15(466). Doi:10.1186/s12917-019-2209-x.
68. Vargas A, Romano APM, Merchán-Hamann E. Human rabies in Brazil: a descriptive study, 2000-2017. *Epidemiol. Serv. Saude.* 2019;28(2):e2018275. Doi: 10.5123/S1679-49742019000200001.



Figura 1. Distribuição Geográfica de Javalis (*Sus scrofa*) Nativos e Exóticos no Mundo. Fonte: Barrios-Garcia; Ballari (2012).

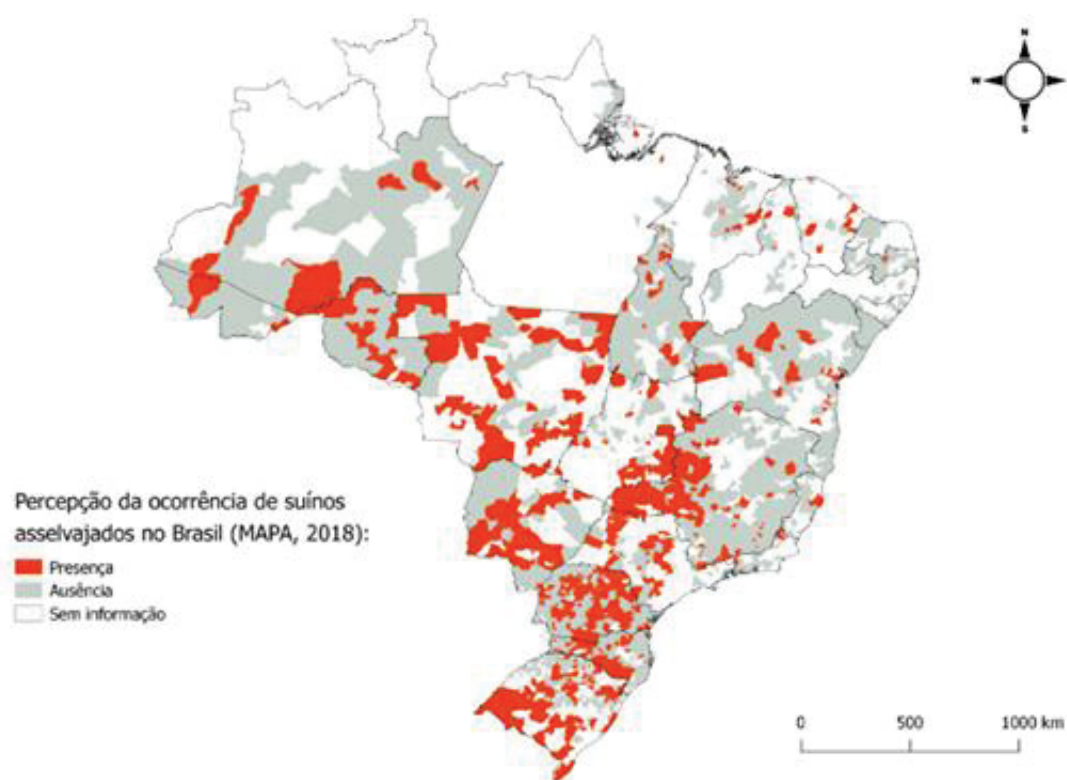


Figura 2. Distribuição Geográfica de Javalis no Brasil. Fonte: MAPA (2018).



Figura 4. Javali sendo fonte de Repasto Sanguíneo para Morcego Hematófago (*Desmodus rotundus*) no Parque Estadual de Vila Velha – Pr. Fonte: Alexander Welker Biondo (2017).

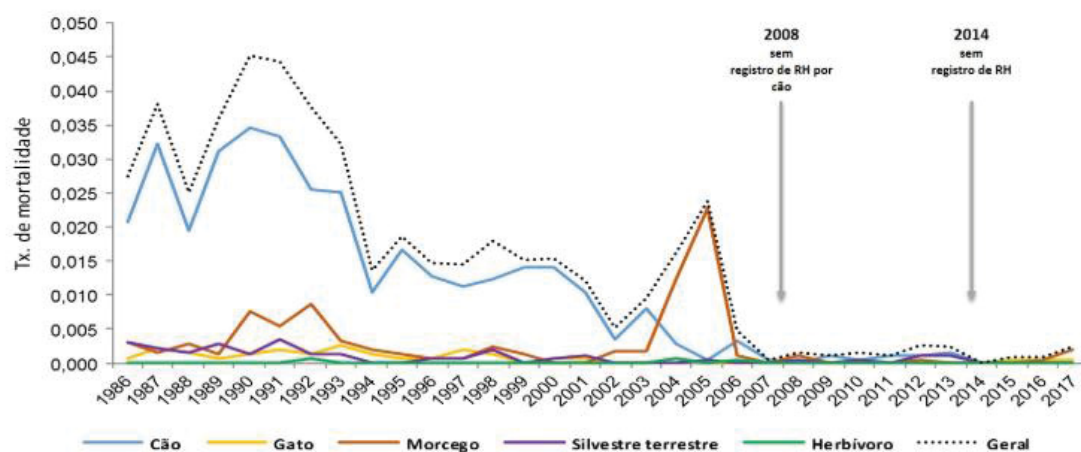


Figura 5. Taxa de Mortalidade de Raiva Humana por Tipo de Animal Agressor (1986 – 2017). Fonte: SVS/MS. Atualizado em 16/03/2018.

3 CAPÍTULO 2 – ARTIGO CIENTÍFICO

Artigo Submetido na *BMC Veterinary Research*, na forma de *case report*. Esta revista possui fator de impacto 1,792 e classificação Qualis A1.

3.1 TITLE: WILD BOAR EXPOSURE TO HEMATOPHAGOUS BATS AND RABIES VIRUS, ASSOCIATED TO LACK OF IMMUNE PROTECTION IN HUNTERS OF BRAZIL

Short running title: Rabies exposure in wild boars, Brazil

3.1.1 Abstract

Background: Rabies virus has been recognized as one of the most fatal zoonotic agents affecting all mammals. Wild boars (*Sus scrofa*), classified in Brazil as a large-size exotic invasive species with nationwide hunting officially permitted, have been suggested as extra blood source for native hematophagous bats. Thus, the aim of the study was to investigate the wild boar exposure to hematophagous bats, seroprevalence of anti-rabies antibodies and the immune protection of hunters in southern and central-western Brazilian regions.

Results: Serum samples were collected from 80 wild boars and 49 hunters from natural and degraded areas of the Atlantic Forest biome of southern Brazil, and in degraded areas of the Cerrado biome of central-western Brazil. Modified Fluorescent Focus Inhibition Rapid Test (RFFIT) was performed to detect the presence of rabies virus neutralizing antibodies in wild boars, considered positive when ≥ 0.10 IU/ml, and the Simplified Fluorescence Inhibition Microtest (SFIMT) in samples from hunters with titration of ≥ 0.50 IU/mL considered as immune-protective. While 9/80 (11.25%) wild boars have shown positive serum titers for rabies exposure (≥ 0.10 IU/mL), 43/49 (87.8%) corresponding hunters lacked immune protective titers (< 0.50 IU/mL).

Conclusions: Wild boars shown positive serum titers for rabies probable due the contact with contaminated saliva of hematophagous bat or infected carcass consume. Moreover, Brazilian wild boars can be exposed to rabies and may play

an important role in sylvatic rabies cycle by providing blood supply for hematophagous bat overpopulation and highlight for the possibility of directly transmission of rabies virus to hunting dogs and hunters. These findings may indicate hunters as a potential risk group for rabies and should be officially included in the WHO guidelines for pre-exposure rabies vaccination, particularly in countries with hematophagous bat occurrence.

Keywords: Neutralizing antibodies, Rabies, Wild Boars.

3.1.2 Background

Wild boars (*Sus scrofa*) is classified in Brazil as exotic invasive species with official hunting control and has been reportedly found in all six Brazilian biomes [1]. Roaming, rooting and predatory habits of wild boars have impacted on biodiversity, agriculture crops, livestock pasture and spreading of pathogenic agents [1, 2], with feral pigs already associated to two isolated rabies cases in India [3, 4].

Rabies has been recognized as a lethal zoonotic disease affecting all mammals and has been maintained in sylvatic areas by terrestrial and aerial native reservoirs, particularly hematophagous bats in neotropical countries [3, 5], mostly causing death by acute encephalomyelitis [4, 6]. Although oral vaccination against rabies by baiting, designed for foxes, has been used and monitored in wild boars of Europe, differentiation between natural infection and immunization may be challenging [7]. Regardless, vaccination of native or exotic wildlife fauna, including baiting, has not been ever employed or recommended by the Brazilian Ministry of Health.

From 2000 to 2017, a total of 188 cases of human rabies have been registered in Brazil, of which 82/188 (43.6%) were transmitted by bats [8], with case growth associated to overlapping areas with hematophagous bats, mostly *Desmodus rotundus* [9]. Despite exotic free-range wild boars have reportedly shown to provide extra blood supply for hematophagous bats overpopulation in Brazil [10, 11], no epidemiological serosurvey of rabies virus exposure has been conducted to date in wild boar. Accordingly, the aim of the present study was to assess the wild boar exposure to hematophagous bats, seroprevalence of anti-

rabies antibodies, and the immune protection of hunters in southern and central-western Brazilian regions.

3.1.3 Results

Blood samples were collected from 80 wild boars, including 66/80 (82.5%) free-range following slaughter, 14/80 (17.5%) captured under chemical sedation and physical restrain, and 21/80 (26.2%) trapped and slaughtered in natural area of state park. A total of 49 hunters were sampled during incursions in both regions.

Overall, 9/80 (11.3%) slaughtered wild boars samples tested by Modified Rapid Fluorescent Focus Inhibition Test (RFFIT) were considered positive, including 8/21 (38.1%) in-park and 1/59 (1.7%) from other areas, with titers 0.12, 0.13, 0.13, 0.14, 0.16, 0.20, 0.22 and 0.35 IU/mL in southern and 0.10 IU/mL in central-western Brazil (Table 1).

A total of 43/49 (87.8%) hunter samples were tested by the Simplified Fluorescence Inhibition Microtest (SFIMT), and results were below 0.5 IU/mL in the present study and lacking effective immune protection against rabies. Only 9/49 (18.3%) hunters referred rabies vaccination and 6/9 (66.7%) had their titers previously tested.

A total of 11,112 images were registered on state park that showed 94 different wild boars, 13/94 (13.8%) with hematophagous bats spoliation (Figure 1 and supplementary files).

Associated risk factors for wild boars were statistically significant for sample location and biome ($p=0.001$), with in-park wild boars 21.54 and 27.08-fold more likely positives to rabies than central-western and southern degraded areas, respectively, exposing not only hunters but visitors and state park personal (rangers) to rabies virus. Although wild boars with medium body score were 10.91 more likely positive than high body score, most of the in-park wild boars were in such body category and may have biased the results. No significant differences were observed on wild boar seropositivity and sex, age, type and presence of bat spoliation (Table 1).

3.1.4 Discussion

In the study, 13/94 (13.8%) wild boars were registered with hematophagous bats spoliation. These results corroborating with previous studies that shown wild boars as a preferred blood source for bats in Pantanal and Atlantic Forest biomes [10, 11]. A previous comprehensive survey of bat rabies in Brazil from 1996 to 2009 has found 41 species belonging to 25 genera and three families, which 18/41 species (43.9%) and 15 genera belonging to the Phyllostomidae family, 12/41 (29.3%) species and 6 genera to the Vespertilionidae family and 11/41 (26.8%) species and 4 genera to the Molossidae family [12]. In another study, a total of 38/828 (4.5%) bats were found positive in the northeastern Brazil by fluorescent antibody test (FAT) and mouse inoculation test (MIT) [13], while 183/1,047 (17.5%) bats were positive in the northern Brazil by SFIMT [14]. A previous study of two domestic pigs from northeastern Brazil with suggestive neurological signs has confirmed rabies with isolated virus phylogenetically related to the rabies virus frequently found in Brazilian hematophagous bats *Desmodus rotundus* [15].

Overall, 9/80 (11.3%) slaughtered wild boars were considered positive. Although the remaining negative wild boars herein have lacked neutralizing antibodies against rabies virus, antibody presence may appear only in advanced clinical disease. Despite the contaminated saliva as the main transmission route of rabies [16], experimental ingestion of rabid mouse carcasses has infected red foxes and striped skunks, with some adults surviving oral intake and presenting circulating neutralizing antibodies [17]. Thus, the low titers of neutralizing antibodies found herein in wild boars may be result of non-lethal contact, such as less virulent and/or more immunogenic rabies virus strains, as previously described [18], through the consume of infected carcasses of mammals that died of rabies [19] or rabies virus proteins presented by bat saliva during spoliation [9].

A previous rabies study in Brazil from 2002 to 2012 using the standard 0.10 IU/mL cutoff has identified 460 terrestrial wild mammals and 1,703 positive bats, with infected hematophagous bats mostly found in the central-western Brazil [20]. Another study in central-western and southeastern Brazil, using the same cutoff, has shown 26/211 (12.3%) seropositive wild carnivores samples including maned wolf, crab-eating fox, jaguar, ocelot, bush dog, puma, pampas cat and crab-eating raccoon, posting native carnivores as rabies reservoirs, potentially infected by bat spoliation and/or bat intake [16]. In another study,

105/317 (33.12%) wild canids from northeastern Brazil tested positive by FAT and MIT [13].

Native or exotic wildlife fauna may also be exposed to rabies virus in fragmented biomes or more anthropized areas of Brazil, as shown in 4/36 (11.1%) capuchin monkeys [6]. Since wild boars herein have been found in natural, agricultural and anthropized areas, they may be used worldwide as rabies sentinels for public health and epidemiological purposes.

One rabies cases in wild boar has been reported during an attack to three people, with recommendations of mass rabies vaccination and titer monitoring in such areas due to an increase in wild boar aggressions [4], following World Health Organization (WHO) guidelines and recommendations [5]. In Brazil, a total of 82 rabies-positive human cases occurred from wild animal transmission between 2002 and 2012, with 74/82 (90.2%) from hematophagous bats, 4/82 (4.9%) from non-human primates and 4/82 (4.9%) by wild or domestic herbivores [22].

As previously established, hunter proximity to wildlife, particularly to serologically positive animals, may create a major public health problem [20, 21]. Wild boar meat has been frequently used as a protein source for Brazilian hunters, that can be exposed to saliva and brain/nervous system tissue while slaughter the animals [22]. Furthermore, hunting dogs have been the most popular method for wild boar tracking in Brazil and may also wounded by wild boar bites [22]. Thus, hunting activities should be officially included as high-risk occupations in the WHO recommendations of pre-exposure rabies vaccination, along with other already established activities as laboratory workers handling live rabies viruses, people (veterinarians, animal disease control staff and wildlife rangers) whose activities may expose to direct contact with bats or other potentially infected mammals, travelers visiting rabies-affected areas, and children living or visiting high risk areas [5].

3.1.5 Conclusions

The results herein have shown that invasive wild boars can be exposed to rabies and may play an important role in sylvatic rabies cycle of neotropical countries, either indirectly by providing blood supply for hematophagous bat overpopulation, particularly in naturally preserved areas, and highlight for the

possibility of directly transmission of rabies virus to hunting dogs and hunters. Thus, hunting activities should be considered as high-risk occupation and therefore officially included in the WHO guidelines for pre-exposure rabies vaccination, particularly in countries with hematophagous bat occurrence. Future studies are needed to fully establish the rabies variant virus and the role of wild boars.

3.1.6 Methods

Samples of wild boars and hunters were conveniently collected between October 2016 to May 2018. Free-range wild boars from agricultural and anthropized areas were obtained by legally registered hunters in degraded areas of southern and central-western Brazil, blood samples were collected after slaughter by firearm, and carcass were buried following Brazilian hunting laws (IBAMA Normative Instruction 03/2013). In addition, free-range wild boars from a natural area in the Vila Velha State Park of southern Brazil were baited, photo-monitored, trapped, slaughtered by firearm and buried following Brazilian hunting laws. Finally, previously captured free-range piglets, kept and raised at two local farms of anthropized areas in southern Brazil, considered as captured wild boars, were also sampled after physical restraint followed by sedation with zoletyl (3 mg/kg) and xylazine (2.5 mg/kg) by intramuscular route, with blood collection by jugular puncture within their own pens and return from anesthesia under visual supervision.

Blood collection was performed by intracardiac puncture immediately after death in slaughtered wild boars, and by cephalic puncture in hunters, who agreed to participate in the study after signing a standard informed consent form. Samples were placed in tubes without anticoagulant and kept at 25 °C until visible clot retraction. Serum was then separated by centrifugation at 1,500 rpm for five minutes and stored at -20 °C until processing. An epidemiological questionnaire on sample location, sex, age, free-range or captured, capture area, biome, presence of bat spoliation and body size of wild boars was also applied. Based on previous reports of bat spoliation [10, 11], trap cameras were placed in five locations within the state park from November 2017 to January 2018.

The presence of neutralizing antibodies of rabies virus were performed at the Pasteur Institute, São Paulo. Wild boar samples were tested by the Modified Rapid Fluorescent Focus Inhibition Test (RFFIT) [23], detecting neutralizing antibodies to rabies virus [24], with presence in unvaccinated animals indicating natural virus exposure [25]. Resulting titers were submitted to Spearman-Kärber analyses [26], comparison with standard serum and considered positive when ≥ 0.10 IU/mL [25]. Hunter samples were evaluated for vaccine response and tested by the Simplified Fluorescence Inhibition Microtest (SFIMT), test with the same reproducibility as the RFFIT [24] and titration of ≥ 0.50 IU/mL considered as immune-protective, indicating the recommended seroconversion threshold after vaccination [25].

The absolute and relative frequency of infection was calculated stratifying the observations according to species and sample locations in which samples were collected. The titer and frequency of rabies virus within and between different species was compared using chi-square test, with significant differences when p-value was < 0.05 . The study herein has been approved by the Ethics Committees of Animal Use (059/2017) and Brazilian National Human Use (97639017.7.0000.0102). Wild boar trapping, slaughter and buried were additionally approved by the Environmental Institute of Paraná (30/17).

List of abbreviations

IU: International Unit

FAT: Fluorescent Antibody Test

MIT: Mouse Inoculation Test

mL: Millilitre

OR: Odds Ratio

RFFIT: Modified Rapid Fluorescent Focus Inhibition Test

rpm: Revolutions per minute

SFIMT: Simplified Fluorescence Inhibition Microtest

WHO: World Health Organization

°C: Celsius Scale

3.1.7 Declarations

Ethics approval and consent to participate

This study has been approved by the Ethics Committee of Animal Use (protocol number 059/2017) of the Federal University of Paraná, officially included as part of the annual activities of the City Secretary of Health at Ponta Grossa and approved by National Human Ethics Research Committee (number 97639017.7.0000.0102), with The Informed Consent Form (ICF) applied to all human beings, which refers to the consent to participate in the research and consisted of their written signature (Supplementary information file). In addition, the in-park trapping has been authorized by the Environment Institute of Paraná (authorization number 30/17).

Consent for publication

Not applicable.

Availability of data and materials

All data generated or analysed during this study are included in this published article [and its supplementary information files].

Competing interests

The authors declare no conflict of interest.

Funding

Not applicable.

3.1.8 Acknowledgements

This research was supported by Veterinary Science Graduate Program at Federal University of Paraná, Pasteur Institute and Paraná State Reference

Laboratory. Authors are kindly thankful to Dr. Ismail da Rocha Neto and Osvaldir Hartmann for helping with wild boar captures and samplings, biologist Mauro de Moura-Britto and the personal of the Environmental Institute of Paraná for technical support, Vila Vela State Park for authorization and internal access and Dr. Gerson Luiz Lopes Goularte of Paraná Agribusiness Defense Agency for his research collaboration. Pedro Irineu Teider Junior has been supported by graduate fellowship from the Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel (CAPES).

3.1.9 Author' information

PITJ is a veterinarian specialized in dairy product inspection with a master's degree in wild boar rabies at the Federal University of Paraná, Curitiba, Paraná, Brazil.

3.1.10 References

1. Brazilian Institute of Environment and Natural Renewable Resources—IBAMA. [National Plan for Prevention, Control and Monitoring of Wild Boars (*Sus scrofa*) in Brazil]. 2017. Brasilia: Brazilian Ministry of Environment and Ministry of Agriculture and Livestock. <http://www.ibama.gov.br/phocadownload/javali/2017/2017-PlanoJavali-2017.2022.pdf>. Cited 9 June 2019.
2. Kmetiuk LB, Krawczak FS, Machado FP, Paploski IAD, Martins TF, Teider-Junior PI, et al. Ticks and serosurvey of anti-*Rickettsia* spp. antibodies in wild boars (*Sus scrofa*), hunting dogs and hunters of Brazil. PLoS Negl Trop Dis. 2019;13(5):e0007405. Doi: 10.1371/journal.pntd.0007405.
3. Daly CD, Indu K, Vijayan. A Case of Rabies in a Wild Pig. Indian Journal of Scientific Research and Technology. 2014 2(5):23-4.
4. Nair RP, Jayson EA. Wild pig rabies – A case study from Pathippara, Malappuram, Kerala. International Journal of Research in Medical and Basic Sciences. 2016; 2(4):1-5.
5. World Health Organization (WHO). Expert Consultation on Rabies. Third Report. Technical Report Series 1012. World Health Organization, Geneva, Switzerland. 2018:1-184.

6. Machado GP, Antunes JMAP, Uieda W, Biondo AW, Cruvinel TMA, Kataoka AP, et al. Exposure to rabies virus in a population of free-ranging capuchin monkeys (*Cebus apella nigratus*) in a fragmented, environmentally protected area in southeastern Brazil. *Primates*. 2012;53(3):227-31. Doi: 10.1007/s10329-012-0306-6.
7. Vengušt G, Hostnik P, Cerovšek M, Cilenšek P, Malovrh T. Presence of antibodies against rabies in wild boars. *Acta Vet Hung*. 2011;59(1):149-54. Doi: 10.1556/AVet.59.2011.1.14.
8. Vargas A, Romano APM, Merchán-Hamann E. Human rabies in Brazil: a descriptive study, 2000-2017. *Epidemiol. Serv. Saúde*. 2019;28(2):e2018275. DOI: 10.5123/S1679-49742019000200001.
9. Johnson N, Aréchiga-Ceballos N, Aguilar-Setien A. Vampire Bat Rabies: Ecology, Epidemiology and Control. *Viruses*. 2014;6(5):1911-28. Doi: 10.3390/v6051911.
10. Galetti M, Pedrosa F, Keuroghlian A, Sazima I. Liquid lunch – vampire bats feed on invasive feral pigs and other ungulates. *Frontiers in Ecology and the Environment*. 2016;14:505-6. <http://doi.org/10.1002/fee.1431>.
11. Pereira AD, Batista CB, Bender D, Reis NR, Bazilio S. Report on *Desmodus rotundus* (Chiroptera, Phyllostomidae) feeding on *Sus scrofa* (Artiodactyla, Suidae) blood. *Boletim da Sociedade Brasileira de Mastozoologia*. 2016; 77:151-3.
12. Sodré MM, Gama AR, Almeida MF. Updated list of bat species positive for rabies in Brazil. *Rev Inst Med Trop São Paulo*. 2010;52(2):75-81. Doi: 10.1590/S0036-46652010000200004.
13. Cordeiro RA, Duarte NFH, Rolim BN, Soares Júnior FA, Franco ICF, Ferrer LL, et al. The Importance of Wild Canids in the Epidemiology of Rabies in Northeast Brazil: A Retrospective Study. *Zoonoses Public Health*. 2016;63:486–93. Doi: 10.1111/zph.12253.
14. Almeida MF, Rosa AR, Martorelli LFA, Kataoka APAG, Aires CC. Rabies virus monitoring in bat populations in Rondônia state, Brazil. *Rev Inst Med Trop São Paulo*. 2019;52:e20180199. Doi: 10.1590/0037-8682-0199-2018.
15. Pessoa CRM, Silva MLCR, Gomes AB, Garcia AIE, Honmalto F, Franklin RC. Paralytic form of rabies in pigs. *Braz J Microbiol*. 2011;42(1):298-302. <http://dx.doi.org/10.1590/S1517-83822011000100038>.

16. Jorge RS, Pereira MS, Morato RG, Scheffer KC, Carnieli P Jr, Ferreira F, et al. Detection of rabies virus antibodies in Brazilian free-ranging wild carnivores. *J Wildl Dis.* 2010;46(4):1310-5. Doi: 10.7589/0090-3558-46.4.1310.
17. Ramsden RO, Johnston DH. Studies on the oral infectivity of rabies virus in carnivora. *J Wildl Dis.* 1975;11(3):318-24.
18. Rosatte RC, Gunson JR. Presence of neutralizing antibodies to rabies virus in striped skunks from areas free of skunk rabies in Alberta. *J Wildl Dis.* 1984;20(3):171-6.
19. Mshelbwala PP, Ogunkoya AB, Maikai BV. Detection of rabies antigen in the saliva and brains of apparently healthy dogs slaughtered for human consumption and its public health implications in Abia State, Nigeria. *ISRN Vet Sci.* 2013:468043. Doi: 10.1155/2013/468043.
20. Rocha SM, de Oliveira SV, Heinemann MB, Gonçalves VSP. Epidemiological profile of wild rabies in Brazil (2002–2012). *Transbound Emerg Dis.* 2017;64(2):624-33. Doi:10.1111/tbed.12428.
21. Antunes JMAP, Demoner LC, Cruvinel TMA, Kataoka AP, Martorelli LFA, Machado GP, et al. Rabies Virus Exposure of Brazilian Free-ranging Wildlife from Municipalities without Clinical Cases in Humans or in Terrestrial Wildlife. *J Wildl Dis.* 2017;53(3):662-6. Doi:10.7589/2016-09-204.
22. Rosa CA, Wallau MO, Pedrosa F. Hunting as the Main Technique Used to Control Wild Pigs in Brazil. *Wildl Soc Bull.* 2018;42(1):111-8. Doi: 10.1002/wsb.851.
23. Smith JS, Yager PA, Baer GM. A rapid fluorescent focus inhibition test (RFFIT) for determining rabies neutralising antibody. In: MESLIN, X.F.; Kaplan MM & Koprowski H, ed. *Laboratory techniques in rabies.* 4. ed. Geneva, World Health Organization, 1996:200-8.
24. Favoretto SR, Carrieri ML, Tino MS, Zanetti CR, Pereira OA. Simplified fluorescent inhibition microtest for the titration of rabies neutralizing antibodies. *Rev Inst Med Trop Sao Paulo.* 1993;35(2):171-5. Doi: 10.1590/s0036-46651993000200009.
25. World Health Organization (WHO). *Laboratory techniques in rabies.* Fifth edition. In: Rupprecht CE, Fooks AR, Abela-Ridder B, editors. World Health Organization, Geneva, Switzerland. 2018:1-289.

26. Aubert MFA. Methods for the calculation of titers. In F-X Meslin, MM Kaplan, H Koprowski (eds), Laboratory Techniques in Rabies, 4th ed., World Health Organization, Geneva, Switzerland. 1996:445-59.

Table 1. Results of associated risk factors for seropositivity of anti-rabies virus antibodies in 80 wild boar samples, tested by Rapid Fluorescent Focus Inhibition Test (RFFIT) in Brazil.

Independent variables		Total		Positive		Negative		OR (IC 95%)	p-value
N	%	N	%	N	%	N	%		
Sample location	Central-western Brazil	36/80	45.0	1/36	2.8	35/36	97.2	(ref)	
	Vila Velha State Park	21/80	26.3	8/21	38.1	13/21	61.9	21.54 (2.45 – 189.42)	0.001
	Southern Brazil	23/80	28.7	0	0.0	23/23	100.0	*	0.610
Sex	Female	51/80	63.7	5/51	9.8	46/51	90.2	(ref)	
	Male	29/80	36.3	4/29	13.8	25/29	86.2	0.68 (0.17 – 2.76)	0.716
Age	<6 months	18/80	22.5	3/18	16.7	15/18	83.3	(ref)	
	>6 months and <1 year	14/80	17.5	1/14	7.1	13/14	92.9	0.38 (0.04 – 4.16)	0.613
	>1 year	48/80	60.0	5/48	10.4	43/48	89.6	0.58 (0.12 – 2.73)	0.673
Captured/free-range	Captured	14/80	17.5	0	0.0	14/14	100.0	(ref)	
	Free-range	66/80	82.5	9/66	13.6	57/66	86.4	*	0.160
Capture area	Agricultural	45/80	56.2	1/45	2.2	44/45	97.8	(ref)	
	Natural	21/80	26.3	8/21	38.1	13/21	61.9	27.08 (3.09 – 236.90)	0.0002

Anthropized		14/80	17.5	0	0.0	14/14	100.0	*	0.012
Biome	Cerrado	36/80	45.0	1/36	2.8	35/36	97.2	(ref)	
	Atlantic Forest	21/80	26.3	8/21	38.1	13/21	61.9	21.54 (2.45 – 189.42)	0.001
	Degraded Atlantic Forest	23/80	28.7	0	0.0	23/23	100.0	*	0.001
Presence of bat spoliation	Yes	7/11	63.6	2/7	28.6	5/7	71.4	7.50 (0.46 – 122.70)	0.242
	No	4/11	36.4	3/4	75.0	1/4	25.0	(ref)	
Body size	Medium	17/80	21.3	6/17	35.3	11/17	64.7	10.91 (2.37 – 50.27)	0.002
	Large	63/80	78.7	3/63	4.8	60/63	95.2	(ref)	

*OR not calculated: zero. p-value <0.05, Chi square test. OR: odds ratio.



Figure 1. A hematophagous bat (*Desmodus rotundus*) landed on the left scapular region of a wild boar (*Sus scrofa*) in the Vila Velha State Park, Brazil.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve como objetivo identificar a presença de anticorpos antirrâbicos em javalis capturados em regiões do sul e do centro-oeste brasileiro, incluindo a Unidade de Conservação – Parque Estadual da Vila Velha, Paraná. Com as análises executadas, pode-se observar que dos 80 javalis abatidos, 9 (11,3%) apresentaram anticorpos neutralizantes para o vírus da raiva, sendo que 8/21 (38,1%) eram animais localizados dentro do parque. Com isso, observa-se que além desses animais terem entrado em contato com o vírus e atuarem no ciclo silvestre da doença, coloca-se em risco os caçadores de javalis e os visitantes e frequentadores de Unidades de Conservação.

A raiva é a zoonoses mais letal, com mortalidade de praticamente 100% dos casos, com isso, observa-se a importância de Políticas Públicas voltadas no controle e erradicação dessa doença.

Apesar do estudo não identificar diretamente a participação dos javalis na transmissão da doença, os resultados alcançados com a pesquisa já são um grande passo no estudo da enfermidade nesses animais, sendo necessários novos trabalhos para evoluir o campo da pesquisa.

A relevância deste trabalho é o fato de ser inédito, sendo o primeiro estudo no mundo que pesquisou anticorpos neutralizantes do vírus da raiva em javalis expostos naturalmente a doença, podendo com isso, afirmar que são animais de grande gravidade no ciclo da raiva, e mostrando com isso, a importância da inclusão de novos métodos de combate e erradicação de javalis em países onde a esta enfermidade é endêmica.

Além das contribuições para ciência, o mestrado foi de suma importância para crescimento pessoal e profissional do mestrando. Enquanto acadêmico, a dissertação em questão contribui para o desenvolvimento profissional, permitindo inicialmente participar de um projeto extremamente relevante e importante para Saúde Pública, e também conhecer e acompanhar a rotina no Instituto Pasteur de São Paulo, onde foi possível processar as amostras do trabalho, além de possibilitar a participação em outros projetos de pesquisa, e assim, conhecer outros laboratórios e outras universidades, aumentando com

isso, a área de conhecimento. Como desenvolvimento individual, este trabalho contribuiu para a formação e consolidação de novas amizades, amadurecimento pessoal e ganho de novos conhecimentos.

REFERÊNCIAS

ACHA, P. N.; SZFRES, R. **Zoonosis y enfermedades comunes al hombre y a los animales**. 3ª Ed. Washington DC: Organización Panamericana de la Salud, Publicación Científica y Técnica, 2003;2(580).

ALMEIDA, M. F.; ROSA, A. R.; MARTORELLI, L. F. A.; KATAOKA, A. P. A. G.; AIRES, C. C. Rabies virus monitoring in bat populations in Rondônia state, Brazil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 52, p. e20180199, 2019. Doi: 10.1590/0037-8682-0199-2018.

ANTUNES, J. M. A. P.; DEMONER, L. C.; CRUVINEL, T. M. A.; KATAOKA, A. P.; MARTORELLI, L. F. A.; MACHADO, G. P.; MEGID, J. Rabies Virus Exposure of Brazilian Free-ranging Wildlife from Municipalities without Clinical Cases in Humans or in Terrestrial Wildlife. **Journal of Wildlife Diseases**, v. 53, n. 3, p. 662-666, 2017. Doi:10.7589/2016-09-204.

ASCHIM, R. A.; BROOK, R. K. Evaluating Cost-Effective Methods for Rapid and Repeatable National Scale Detection and Mapping of Invasive Species Spread. **Scientific Reports**, v. 9, n. 1, p. 7254, 2019. Doi: 10.1038/s41598-019-43729-y.

AUBERT, M. F. A. **Methods for the calculation of titers**. In F-X Meslin, MM Kaplan, H Koprowski (eds), *Laboratory Techniques in Rabies*, 4th ed., World Health Organization, Geneva, Switzerland. 1996:445-459.

BARRIOS-GARCÍA, M. N.; BALLARI, S. A. Impact of wild boar (*Sus scrofa*) in its introduced and native range: a review. **Biological Invasions**, v. 14, n. 11, p. 2283-2300, 2012.

BIEBER, C.; RUF, T. Population dynamics in wild boar *Sus scrofa*: ecology, elasticity of growth rate and implications for the management of pulsed resource consumers. **Journal of Applied Ecology**, v.42, p. 1203-1213, 2005. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2005.01094.x>.

BRANDÃO, L. N. S.; ROSA, J. M. A.; KRAMER, B.; SOUSA, A. T. H. I.; TREVISOL, I. M.; SILVA, V. S.; NAKAZATO, L.; DUTRA, V. Detection of *Toxoplasma gondii* infection in feral wild boars (*Sus scrofa*) through indirect

hemagglutination and PCR. **Ciência Rural**, v. 49, n. 3, p. e20180640, 2019. <http://dx.doi.org/10.1590/0103-8478cr20180640>.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). **Programa Nacional de Sanidade dos Suídeos – PNSS**. Instrução Normativa nº 47, 18 Junho 2004. Diário Oficial da União da República Federativa do Brasil, Brasília, 2004. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/camaras-setoriais-tematicas/documentos/camaras-setoriais/aves-e-suinos/2018/copy_of_37a-ro/psa-e-psc.pdf>. Acesso em 13 de nov. 2019.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. **Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002**. Regulamenta artigos da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, e dá outras providências. Presidência da República – Casa Civil, 2002. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/D4340.htm>. Acesso em: 06 nov. 2019.

BROWN, C. M.; SLAVINSK, S.; ETTESTAD, P.; SIDWA, T. J.; SORHAGE, F. E. Compendium of Animal Rabies Prevention and Control, 2016. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 248, n. 5, p. 505-517, 2016. Doi: 10.2460/javma.248.5.505.

BYWATER, K. A.; APOLLONIO, M.; CAPPAL, N.; STEPHENS, P. A. Litter size and latitude in a large mammal: The wild boar *Sus scrofa*. **Mammal Review**, v. 40, n. 3, p. 212-220, 2010. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2907.2010.00160.x>.

COBLENTZ, B. E.; BABER, D. W. Biology and control of feral pigs on Isla Santiago, Galapagos, Ecuador. **Journal of Applied Ecology**, v. 24, n. 2, p. 403-418, 1987. Doi: 10.2307/2403883.

CORDEIRO, R. A.; DUARTE, N. F. H.; ROLIM, B. N.; SOARES JÚNIOR, F. A.; FRANCO, I. C. F.; FERRER, L. L.; ALMEIDA, C. P.; DUARTE, B. H.; DE ARAÚJO, D. B.; ROCHA, M. F.; BRILHANTE, R. S.; FAVORETTO, S. R.; SIDRIM, J. J. The Importance of Wild Canids in the Epidemiology of Rabies in Northeast Brazil: A Retrospective Study. **Zoonoses and Public Health**, v. 63, p. 486-493, 2016. Doi: 10.1111/zph.12253.

COSTA, W. A.; ÁVILA, C. A.; VALENTINE, E. J. G.; REICHMANN, M. L. A. B.; CUNHA, R. S.; GUIDOLIN, R.; OMOTO, T. M.; BOLZAN, V. L. **Profilaxia da raiva humana**. 2ª Edição. Manual Técnico do Instituto Pasteur, n. 4, 2000.

CUEVAS, M. F.; NOVILLO, A.; CAMPOS, C.; DACAR, M. A.; OJEDA, R. A. Food habits and impact of rooting behaviour of the invasive wild boar, *Sus scrofa*, in a protected area of the Monte Desert, Argentina. **Journal of Arid Environments**, v. 74, n. 11, p. 1582-1585, 2010. Doi: 10.1016/j.jaridenv.2010.05.002.

DALY, C. D.; INDU K.; VIJAYAN. A Case of Rabies in a Wild Pig. **Indian Journal of Science and Technology**, v. 2, n. 5, p. 23-24, 2014.

DASCALU, M. A.; WASNIEWSKI, M.; PICARD-MEYER, E.; SERVAT, A.; BOCANETI, F. D.; TANASE, O. I.; VELESCU, E.; CLIQUET, F. Detection of rabies antibodies in wild boars in north-east Romania by a rabies ELISA test. *BMC Veterinary Research*, v. 15, n. 466, 2019. Doi:10.1186/s12917-019-2209-x.

DEBERDT, A. J.; SCHERER, S. B. O javali asselvajado: ocorrência e manejo da espécie no Brasil. **Natureza & Conservacao**, v. 4, n. 2, p. 31-44, 2007.

FAVORETTO, S. R.; CARRIERI, M. L.; TINO, M. S.; ZANETTI, C. R.; PEREIRA, O. A. Simplified fluorescent inhibition microtest for the titration of rabies neutralizing antibodies. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 35, n. 2, p. 171-175, 1993. Doi: 10.1590/s0036-46651993000200009.

FAVORETTO, S. R.; DE MATTOS, C. C.; DE MATTOS, C. A.; CAMPOS, A. C.; SACRAMENTO, D. R.; DURIGON, E. L. The emergence of wildlife species as a source of human rabies infection in Brazil. **Epidemiology & Infection**, v. 141, n. 7, p. 1552-1561, 2013. Doi: 10.1017/S0950268813000198.

FRANKENBERG, V. S. T. **Levantamento e validação da Portaria 138/02 e Instrução Normativa 25/04, que regulamentaram o controle do javali (*Sus scrofa*) no Rio Grande do Sul no período compreendido entre 2003 e 2005**. Produto PNUD, Projeto BRA/01/037, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, 2005.

GALETTI, M.; PEDROSA, F.; KEUROGHLIAN, A.; SAZIMA, I. Liquid lunch – vampire bats feed on invasive feral pigs and other ungulates. **Frontiers in Ecology and the Environment**, v. 14, p. 505-506, 2016. <http://doi.org/10.1002/fee.1431>.

GIMENEZ, D. L.; MOTA, L. S. L. S.; CURI, R. A.; ROSA, G. J. M.; GIMENES, M. A.; LOPES, C. R.; LUCCA, E. J. Análise cromossômica e molecular do javali europeu *Sus scrofa scrofa* e do suíno doméstico *Sus scrofa domesticus*. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 40, n. 2, p. 146-154, 2003. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-95962003000200009>.

GUNDUZ, A.; TUREDİ, S.; NUHOGLU, I.; KALKAN, A.; TURKMEN, S. Wild boar attacks. **Wilderness & Environmental Medicine**, v. 18, n. 2, p. 117-119, 2007. Doi: 10.1580/06-WEME-CR-033R1.1.

IAP. Plano de Manejo Parque Estadual de Vila VELHA – 2004. Instituto Ambiental do Paraná (IAP). **Governo do Estado do Paraná**, Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos, Instituto Ambiental do Paraná e Diretoria de Biodiversidade de Áreas Protegidas, 2004.

IBAMA. Instrução Normativa número 3 de 31 de janeiro de 2013 do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). Brasília: **Ministério do Meio Ambiente**, 2013. Disponível em: <http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/fauna/2014/07/IN_ibama_03_2013.pdf>. Acesso em 5 set. 2019.

IBAMA. Plano Nacional de Prevenção, Controle e Monitoramento do Javali (*Sus scrofa*) no Brasil. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). Brasília: **Ministério do Meio Ambiente e Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**, 2017. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/phocadownload/javali/2017/2017-PlanoJavali-2017.2022.pdf>>. Acesso em 9 jun. 2019.

ICMBIO. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Ministério do Meio Ambiente. **Dia da Mata Atlântica é comemorado hoje (27)**. 27 de maio de 2019. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/ultimas-noticias/20-geral/10327-dia-da-mata-atlantica-e-comemorado-nesta-segunda-feira>. Acesso em: 21 set. 2019.

JIANG, Y.; WANG, L.; XUAN, H. An outbreak of pig rabies in hunan province, China. **Epidemiology & Infection**, v. 136, n. 4, p. 504-508, 2008. Doi: 10.1017/S0950268807008874.

JOHNSON, N.; ARÉCHIGA-CEBALLOS, N.; AGUILAR-SETIEN, A. Vampire Bat Rabies: Ecology, Epidemiology and Control. **Viruse**, v. 6, n. 5, p. 1911-1928, 2014. doi: 10.3390/v6051911.

JORGE, R. S.; PEREIRA, M. S.; MORATO, R. G.; SCHEFFER, K. C.; CARNIELI, P. JR.; FERREIRA, F.; FURTADO, M. M.; KASHIVAKURA, C. K.; SILVEIRA, L.; JACOMO, A. T.; LIMA, E. S.; DE PAULA, R. C.; MAY-JUNIOR, J. A. Detection of rabies virus antibodies in Brazilian free-ranging wild carnivores. **Journal of Wildlife Diseases**, v. 46, n. 4, p. 1310-1315, 2010. Doi: 10.7589/0090-3558-46.4.1310.

KMETIUK, L. B.; KRAWCZAK, F. S.; MACHADO, F. P.; PAPLOSKI, I. A. D.; MARTINS, T. F.; TEIDER-JUNIOR, P. I.; SERPA, M. C. A.; BARBIERI, A. R. M.; BACH, R. V. W.; BARROS-FILHO, I. R.; LIPINSKI, L. C.; P DOS SANTOS, A.; LABRUNA, M. B.; BIONDO, A. W. Ticks and serosurvey of anti-*Rickettsia* spp. antibodies in wild boars (*Sus scrofa*), hunting dogs and hunters of Brazil. **PLOS Neglected Tropical Diseases**, v. 13, n. 5, p. e0007405, 2019. doi: 10.1371/journal.pntd.0007405.

KOBAYASHI, Y.; SATO, G.; KATO, M.; ITOU, T.; CUNHA, E. M. S.; SILVA, M. V.; MOTA, C. S.; ITO, F. H.; SAKAI, T. Genetic diversity of bat rabies viruses in Brazil. **Archives Virology**, v. 152, n. 11, p. 1995-2004, 2007. Doi: 10.1007/s00705-007-1033-y.

KOSE, O.; GULER, F.; BAZ, A. B.; AKALIN, S.; TURAN, A. Management of a Wild Boar Wound: A Case Report. **Wilderness & Environmental Medicine**, v. 22, p. 242-245, 2011. doi: 10.1016/j.wem.2011.06.005.

MACHADO, F. P.; KMETIUK, L. B.; PAPLOSKI, I.; LIPINSKI, L.; BIONDO, A. W. A polêmica vida e morte dos javalis no Brasil. **Clínica Veterinária**, v. 23, n. 132, p. 38-44, 2018.

MACHADO, F. P.; KMETIUK, L. B. TEIDER-JUNIOR P. I.; PELLIZZARO, M.; YAMAKAWA, A. C.; MARTINS, C. M.; BACH, R. V. W.; MORIKAWA, V. M.; DE BARROS-FILHO, I. R.; LANGONI, H.; DOS SANTOS, A. P.; BIONDO, A. W. Seroprevalence of anti-*Toxoplasma gondii* antibodies in wild boars (*Sus scrofa*),

hunting dogs, and hunters of Brazil. **PLoS One**, v. 14, n. 10, p. e0223474, 2019. doi: 10.1371/journal.pone.0223474.

MACHADO, G. P.; ANTUNES, J. M. A. P.; UIEDA, W.; BIONDO, A. W.; CRUVINEL, T. M. A.; KATAOKA, A. P.; MARTORELLI, L. F.; DE JONG, D.; AMARAL, J. M.; HOPPE, E. G.; GUERRA NETO, G.; MEGID, J. Exposure to rabies virus in a population of free-ranging capuchin monkeys (*Cebus apella nigrilus*) in a fragmented, environmentally protected area in southeastern Brazil. **Primates**, v. 53, n. 3, p. 227-231, 2012. Doi: 10.1007/s10329-012-0306-6.

MACIEL, A. L. G.; LOIKO, M. R.; BUENO, T. S.; MOREIRA, J. G.; COPPOLA, M.; DALLA COSTA, E. R.; SCHMID, K. B.; RODRIGUES, R. O.; CIBULSKI, S. P.; BERTAGNOLLI, A. C.; MAYER, F. Q. Tuberculosis in Southern Brazilian wild boars (*Sus scrofa*): First epidemiological findings. **Transboundary and Emerging Diseases**, v. 65, n. 2, p. 518-526, 2018. Doi: 10.1111/tbed.12734.

MANIPADY, S.; MENEZES, R. G.; BASTIA, B. K. Death by attack from a wild boar. *J. Clin. Forensic Medicine*, v. 13, p. 89-91, 2006. <https://doi.org/10.1016/j.jcfm.2005.08.007>.

MARTINS, N. F. A. Dinâmica da Predação Entre *Sus scrofa* (Predador) e a *Casearia sylvestris* (Presa) na Região do Pontal. **UNICIÊNCIAS**, v. 16, n. 1, p. 51-55, Dez. 2012. <http://dx.doi.org/10.17921/1415-5141.2012v16n1p%25p>.

MASSEI, G.; GENOV, P. V. The environmental impact of Wild Boar. **Galemys**, v. 16, p. 135-145, 2004.

MCNEILL, W. H. **Plagues and Peoples**. Anchor Books, Edição: Updated (11 de outubro de 1977), New York, 368 p., 2010.

MEDEIROS, A. A. R. **Importância de Estabelecimento de um Sistema de Vigilância Sanitária nas Populações de Javalis Asselvajados no Rio Grande do Sul. Governo do Estado do Rio Grande do Sul**. DDA, n. 04, abril de 2013. Informativo Técnico.

MELO, M. S.; GODOY, L. C.; MENEGUZZO, P. M.; SILVA, D. J. P. A Geologia no plano de manejo do Parque Estadual de Vila Velha, PR. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 34, n. 4, p. 561-570, 2004.

MIRETZKI, M. Morcegos do Estado do Paraná, Brasil (Mammalia, Chiroptera): riqueza de espécies, distribuição e síntese do conhecimento atual. **Papéis Avulsos de Zoologia**, São Paulo, v. 43, n. 6, p. 101-139, 2003. <http://dx.doi.org/10.1590/S0031-10492003000600001>.

MORO, R. S.; MILAN, E.; MORO, R. F. Biodiversidade do Estrato Herbáceo-Arbustivo em Capões no Parque Estadual de Vila Velha, Ponta Grossa, PR. **Biodiversidade Brasileira**, v. 2, n. 2, p. 102-112, 2012.

MSHELBWALA, P. P.; OGUNKOYA, A. B.; MAIKAI, B. V. Detection of rabies antigen in the saliva and brains of apparently healthy dogs slaughtered for human consumption and its public health implications in Abia State, Nigeria. **ISRN Veterinary Science**, v. 2013, p. 468043, 2013. Doi: 10.1155/2013/468043.

NAIR, R. P.; JAYSON, E. A. Wild pig rabies – A case study from Pathippara, Malappuram, Kerala. **International Journal of Research in Medical and Basic Sciences**, v. 2, n. 4, p. 1-5, 2016.

OLIVER, W.; LEUS, K. **IUCN Red List of Threatened Species**. *Sus scrofa*. (In:) IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. 2008. <Disponível em: <http://www.iucnredlist.org/details/41775/0>>. Acesso em: 21 set. 2019.

QUINTELA, F. M.; SANTOS, M. B.; OLIVEIRA, S. V.; COSTA, R. C.; CHRISTOFF, A. U. Javalis e porcos ferais (Suidae, *Sus scrofa*) na Restinga de Rio Grande, RS, Brasil: ecossistemas de ocorrência e dados preliminares sobre impactos ambientais. **Neotropical Biology and Conservation**, v. 5, n. 3, p. 172-178, 2010. Doi: 10.4013/nbc.2010.53.06.

PEDROSA, F.; SALERNO, R.; PADILHAC, F. V. B.; GALETTI, M. Current distribution of invasive feral pigs in Brazil: economic impacts and ecological uncertainty. **Natureza e Conservação – Brazilian Journal of Nature Conservation**, v. 13, p. 84-87, 2015. <https://doi.org/10.1016/j.ncon.2015.04.005>.

PEREIRA, A. D.; BATISTA, C. B.; BENDER, D.; REIS, N. R.; BAZILIO, S. Report on *Desmodus rotundus* (Chiroptera, Phyllostomidae) feeding on *Sus*

scrofa (Artiodactyla, Suidae) blood. **Boletim da Sociedade Brasileira de Mastozoologia**, v. 77, p. 151-153, 2016.

PESSOA, C. R. M.; SILVA, M. L. C. R.; GOMES, A. B.; GARCIA, A. I. E.; HONMALTO, F.; FRANKLIN, R. C. Paralytic form of rabies in pigs. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 42, n. 1, p. 298-302, 2011.
<http://dx.doi.org/10.1590/S1517-83822011000100038>.

PISANO, M. B.; WINTER, M.; RAIMONDO, N.; MARTÍNEZ-WASSAF, M. G.; ABATE, S. D./ RÉ, V. E. New pieces in the transmission cycle of the hepatitis E virus in South America: first viral detection in wild boars from Argentina. **Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 113, n. 8, p. 497-499, 2019. Doi: 10.1093/trstmh/trz034.

PODGÓRSKI, T.; BÁS, G.; JEDRZEJEWSKA, B.; SÖNNICHSEN, L.; SNIEZKO, S.; JEDRZEJEWSKA, W.; OKARMA, H. Spatiotemporal behavioral plasticity of wild boar (*Sus scrofa*) under contrasting conditions of human pressure: primeval forest and metropolitan area. **Journal of Mammalogy**, v. 94, n. 1, p. 109-119, 2013. <https://doi.org/10.1644/12-MAMM-A-038.1>.

RAMOS, N.; MIRAZO, S.; BOTTO, G.; TEIXEIRA, T. F.; CIBULSKI, S. P.; CASTRO, G.; CABRERA, K.; ROEHE, P. M.; ARBIZA, J. High frequency and extensive genetic heterogeneity of TTSuV1 and TTSuVk2a in PCV2- infected and non-infected domestic pigs and wild boars from Uruguay. **Veterinary Microbiology**, v. 224, p. 78-87, 2018. Doi: 10.1016/j.vetmic.2018.08.029.

RAMSDEN, R. O.; JOHNSTON, D. H. Studies on the oral infectivity of rabies virus in carnivora. **Journal of Wildlife Diseases**, v. 11, n. 3, p. 318-324, 1975.

RECH, R. R.; SILVA, M. C.; MARQUES, M. G.; KRAMER, B.; BORDIN, L. C.; SILVA, V. S. Avaliação patológica de javalis (*Sus scrofa*) de vida livre do Estado de Santa Catarina, Brasil. In: **ANAIS DA V CONFERÊNCIA NACIONAL DE DEFESA AGROPECUÁRIA**, 2014, Florianópolis. Sbda, 2014. p. 66 - 66.
Disponível em:
<<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/143026/1/JAVALI.pdf>>.
Acesso em: 10 jun. 2019.

ROCHA, S. M.; DE OLIVEIRA, S. V.; HEINEMANN, M. B.; GONÇALVES, V. S. P. Epidemiological profile of wild rabies in Brazil (2002–2012). **Transboundary**

and Emerging Diseases, v. 64, n. 2, p. 624-633, 2017.
Doi:10.1111/tbed.12428.

ROSA, C. A.; WALLAU, M. O.; PEDROSA, F. Hunting as the Main Technique Used to Control Wild Pigs in Brazil. **Wildlife Society Bulletin**, v. 42, n. 1, p. 111-118, 2018. Doi: 10.1002/wsb.851.

ROSATTE, R. C.; GUNSON, J. R. Presence of neutralizing antibodies to rabies virus in striped skunks from areas free of skunk rabies in Alberta. **Journal of Wildlife Diseases**, v. 20, n. 3, n. 171-176, 1984.

SALVADOR, C. **Ecologia e manejo de javali (*Sus scrofa* L.) na América do Sul**. 152 f. Tese (Doutorado em Ecologia). Programa de Pós-graduação em ecologia, Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 2012.

SCHLEY, L.; ROPER, T. J. Diet of Wild Boar (*Sus scrofa*) in Western Europe, with particular reference to consumption of agricultural crops. **Mammal Review**, v. 33, n. 1, p. 43-56, 2003. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2907.2003.00010.x>.

SHETTY, M.; MENEZES, R. G.; KANCHAN, T.; SHETTY, B. S.; CHAUHAN, A. Fatal craniocerebral injury from wild boar attack. **Wilderness & Environmental Medicine**, v. 19, n. 3, p. 222-223, 2008. Doi: 10.1580/08-WEME-LE-192.1.

SIERRA, C. El cerdo cimarrón (*Sus scrofa*, Suidae) en la Isla del Coco, Costa Rica: Composición de su dieta, estado reproductivo y genética. **Revista de Biología Tropical**, v. 49, n. 3-4, p. 1147-1157, 2001.

SILVA, A. R.; ANDRADE, A. L. P.; VELAZCO, S. E.; GALVÃO, F.; CARMO, M. R. B. Florística e fitossociologia em três diferentes fitofisionomias campestres no Sul do Brasil. **Hoehnea**, v. 43, n. 3, p. 325-347, 2016.
<http://dx.doi.org/10.1590/2236-8906-96/2015>.

SKEWES, O.; RODRÍGUEZ, R.; JAKSIC, F. M. Trophic ecology of the wild boar (*Sus scrofa*) in Chile. **Revista Chilena de Historia Natural**, v. 20, p. 295-307, 2007.

SMITH, J. S.; YAGER, P. A.; BAER, G. M. **A rapid fluorescent focus inhibition test (RFFIT) for determining rabies neutralising antibody**. In: MESLIN, X.F.; Kaplan MM & Koprowski H, ed. Laboratory techniques in rabies. 4. ed. Geneva, World Health Organization, 1996:200-8.

SODRÉ, M. M.; GAMA, A. R.; ALMEIDA, M. F. Updated list of bat species positive for rabies in Brazil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 52, n. 2, p. 75-81, 2010. Doi: 10.1590/S0036-46652010000200004.

SOLÍS-CÁMARA, A. B.; ARNAUD-FRANCO, G.; ÁLVAREZ-CÁRDENAS, S.; GALINA-TESSARO, P.; MONTES-SÁNCHEZ, J. J. Evaluación de la población de cerdos asilvestrados (*Sus scrofa*) y su impacto en la Reserva de la Biosfera Sierra La Laguna, Baja California Sur, México. **Tropical Conservation Science**, v. 2, n. 2, p. 173-188, 2008. <https://doi.org/10.1177/194008290900200205>.

TEIDER-JUNIOR, P. I.; FELIPETTO, L. G.; KMETIUK, L. B.; MACHADO, F. P.; CHAVES, L. B.; CUNHA NETO, R. S. CORONA, T. F.; BACH, R. V. W.; MARTINS, C. N.; BARROS-FILHO, I. R.; SANTOS, A. P.; BIONDO, A. W. Wild boar exposure to hematophagous bats and rabies virus, associated to lack of immune protection in hunters of Brazil. 2020. **(Artigo aguardando publicação)**.

TRANI, M. K.; FORD, W. M.; CHAPMAN, B. R. **The land manager's guide to mammals of the South**. Durham, NC: The Nature Conservancy; Atlanta, GA: U.S. Forest Service. 546 p. eds. 2007.

TROVATI, R. G.; MUNERATO, M. S. Occurrence record of *Sus scrofa* Linnaeus, 1758 (Mammalia: Artiodactyla) at Estação Ecológica de Itirapina, São Paulo state, Brazil. **Check List**, v. 9, n. 1, p. 136-138, 2013. Doi: <http://dx.doi.org/10.15560/9.1.136>.

USDA. United States Department of Agriculture. **Feral/Wild Pigs: Potential Problems for Farmers and Hunters**. Agriculture Information Bulletin, n. 799. Outubro 2005. Disponível em: https://www.fs.usda.gov/Internet/FSE_DOCUMENTS/stelprdb5313597.pdf. Acesso em: 05 abr. 2019.

VARGAS, A.; ROMANO, A. P. M.; MERCHÁN-HAMANN, E. Human rabies in Brazil: a descriptive study, 2000-2017. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 28, n. 2, p. e2018275, 2019. doi: 10.5123/S1679-49742019000200001.

VELASCO-VILLA, A.; REEDER, S. A.; ORCIARI, L. A.; YAGER, P. A.; FRANKA, R.; BLANTON, J. D.; ZUCKERO, L.; HUNT, P.; OERTLI, E. H.; ROBINSON, L. E.; RUPPRECHT, C. E. Enzootic rabies elimination from dogs and reemergence in wild terrestrial carnivores, United States. **Emerging Infectious Diseases**, v. 14, n. 12, p. 1849-1854, 2008. Doi: 10.3201/eid1412.080876.

VENGUŠT, G.; HOSTNIK, P.; CEROVŠEK, M.; CILENŠEK, P.; MALOVRH, T. Presence of antibodies against rabies in wild boars. **Acta Veterinaria Hungarica**, v. 59, n. 1, p. 149-154, 2011. Doi: 10.1556/AVet.59.2011.1.14.

WHO. World Health Organization. **Expert Consultation on Rabies**. Third Report. Technical Report Series 1012. World Health Organization, Geneva, Suíça. p. 1-184, 2018.

WHO. World Health Organization. **Laboratory techniques in rabies**. Fifth edition. In: Rupprecht CE, Fooks AR, Abela-Ridder B, editors. World Health Organization, Geneva, Switzerland. 2018:1-289.

WICKLINE, K. “***Sus scrofa***” “**Wild Boar**” (On-line). Animal Diversity Web. 2014. Disponível em: <https://animaldiversity.org/accounts/Sus_scrofa/>. Acesso em: 10 set. 2019.

APÊNDICE 1 – FICHA EPIDEMIOLÓGICA

FICHA EPIDEMIOLÓGICA – JAVALIS (*Sus scrofa*)

I. DADOS DO LOCAL DA ABATE E COLETA				
Responsável pelo preenchimento: _____				
Local de realização da coleta: _____				
GPS do local: _____				
Identificação da amostra: _____				
Data da coleta: ____/____/____				
Javali de Vida Livre () Javali de Cativeiro ()				
Tipo de controle: Armadilha ()	Busca com cães e armas de fogo () Outro () Especifique: _____	Espera com uso de ceva/isca ()	Busca com uso de armas de fogo ()	
II. DADOS DO ANIMAL				
Local que animal foi capturado:	Borda de mata ()	Dentro da mata ()	Próximo a água ()	Plantação ()
Idade aproximada:	Filhote ()	Jovem ()	Adulto ()	
Sexo:	Macho () Fêmea ()			
Se fêmea:	Prenha ()	Com presença de filhotes ()	Grupos de fêmeas ()	
Se macho:	Solitário () 2 ou mais ()			
Peso estimado/ dimensões corporais:				
Score Corporal: 1 () 2 () 3 () 4 () 5 ()				
Presença de Ectoparasitas:	Pulga ()	Carrapato ()	Piolho ()	
III. DADOS DAS AMOSTRAS				
Via de coleta: _____ () Auricular () Jugular () Intra-cardíaca				
Confecção de Lâminas: Sim () Não ()				
Ectoparasitas coletados: Sim () Não () - Qual(is)? _____				
Carrapatos coletados: Sim () Não ()				
Se houve coleta de carrapatos, qual metodologia?*	Coleta aleatória ()	Locais específicos ()	() Ambos	
Houve a presença de carrapatos sobre as roupas dos controladores que participaram da coleta?	Sim ()		Não ()	
Houve a presença de carrapatos fixados à pele dos controladores que participaram da coleta?	Sim ()		Não ()	
Tempo aproximado em que os carrapatos ficaram fixados à pele:				
Os carrapatos dos controladores foram coletados?(Coletar todos os carrapatos encontrados, de preferência)	Sim ()		Não ()	
Identificação das amostras de carrapatos coletadas dos controladores:				
Observações:				

ANEXO 1 – APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA ANIMAL – SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS – UFPR



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS**

CERTIFICADO

Certificamos que o protocolo número 078/2017, referente ao projeto “JAVALIS COMO SENTINELAS EM SAÚDE ÚNICA”, sob a responsabilidade de **Alexander Welker Biondo** – que envolve a produção, manutenção e/ou utilização de animais pertencentes ao filo Chordata, subfilo Vertebrata (exceto o homem), para fins de pesquisa científica ou ensino – encontra-se de acordo com os preceitos da Lei nº 11.794, de 8 de Outubro, de 2008, do Decreto nº 6.899, de 15 de julho de 2009, e com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle da Experimentação Animal (CONCEA), e foi aprovado pela COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS (CEUA) DO SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ - BRASIL, com grau 1 de invasividade, em reunião de 04/08/2017.

Vigência do projeto	Outubro/2017 até Agosto/2018
Espécie/Linhagem	<i>Sus scrofa</i> (javali, espécie silvestre não-brasileira)
Número de animais	50
Peso/Idade	80 kg / 1 a 5 anos
Sexo	Não especificado
Origem	Fazenda em Campos Gerais, Paraná

CERTIFICATE

We certify that the protocol number 078/2017, regarding the project “WILD BOAR AS SENTINELS IN ONE HEALTH” under **Alexander Welker Biondo** supervision – which includes the production, maintenance and/or utilization of animals from Chordata phylum, Vertebrata subphylum (except Humans), for scientific or teaching purposes – is in accordance with the precepts of Law nº 11.794, of 8 October, 2008, of Decree nº 6.899, of 15 July, 2009, and with the edited rules from Conselho Nacional de Controle da Experimentação Animal (CONCEA), and it was approved by the ANIMAL USE ETHICS COMMITTEE OF THE AGRICULTURAL SCIENCES CAMPUS OF THE UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ (Federal University of the State of Paraná, Brazil), with degree 1 of invasiveness, in session of 08/04/2017.

Duration of the project	October/2017 until August/2018
Specie/Line	<i>Sus scrofa</i> (wild boar, non-Brazilian wild species)
Number of animals	50
Weight/Age	80 kg / 1 to 5 years
Sex	Not specified
Origin	Farm in Campos Gerais, Paraná

Curitiba, 4 de agosto de 2017.

Chayane da Rocha
Chayane da Rocha

Coordenadora CEUA-SCA

ANEXO 2 – AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA EM UNIDADE DE CONSERVAÇÃO DO PARANÁ – 22/09/2017 A 22/09/2018



AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA EM UNIDADE DE CONSERVAÇÃO DO PARANÁ

Número: 30.17

Data de Emissão: 22.09.2017

Dados do Pesquisador e da Pesquisa

Nome: Louise Nicolle Bach Kmetiuk	
RG: 8.109.951-0	CPF: 081.373.549-13
Título do Projeto: Controle populacional e sanidade de Javalis (<i>Sus scrofa</i>) presentes no Parque Estadual de Vila Velha.	
Palavras-chave: javalis; controle populacional; PE de Vila Velha; Unidades de Conservação.	

Cronograma de Coletas:

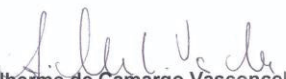
Unidade de Conservação:
Parque Estadual de Vila Velha - SET/17 – SET/18

Equipe de Trabalho:

Alexander Welker Biondo	RG: 1.727.346-1
Amanda Haisi	RG: 075.668-2
Fernanda Pistori Machado	RG: 9.933.983-7
Ismail da Rocha Neto	RG: 8.078.819-3
Leandro Cavalcante Lipinski	RG: 7.749.503-7

Observações:

1. Não é permitida a coleta de espécies ameaçadas ou em risco de extinção;
2. As gerências da(s) UC(s) devem ser comunicadas com antecedência sobre os trabalhos em campo a serem realizados na Unidade;
3. Esta autorização tem validade até 22.09.2018 podendo ser renovada no final do período.
4. Esta autorização não dá o direito do uso das imagens oriundas desse trabalho.
5. O pesquisador titular fica inteiramente responsável por qualquer integrante da sua equipe de trabalho, sendo ele brasileiro ou estrangeiro.


 Guilherme de Camargo Vasconcellos
 Diretor de Biodiversidade e Áreas Protegidas – DIBAP
 Curitiba, 22 de setembro de 2017.

ANEXO 3 – AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA EM UNIDADE DE CONSERVAÇÃO DO PARANÁ – 29/08/2018 A 29/08/2019



RENOVAÇÃO DE PESQUISA EM UNIDADE DE CONSERVAÇÃO DO PARANÁ

Número da autorização: 30.17	Data de Emissão: 29/08/2018
------------------------------	-----------------------------

Dados do Pesquisador e da Pesquisa

Nome: Louise Nicolle Bach Kmetiuk	
RG: 8.109.951-0	CPF: 081.373.549-13
Título do Projeto: CONTROLE POPULACIONAL E SANIDADE DE JAVALIS (SUS SCROFA) PRESENTES NO PARQUE ESTADUAL DE VILA VELHA	

Cronograma de Coletas:

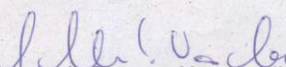
Unidades de Conservação:
Parque Estadual de Vila Velha - SET-18/AGO-19
Parque Estadual Mata São Francisco – SET-18/AGO-19

Equipe de trabalho:

Alexander Welker Biondo	1.727.346-1
Amanda Haisi	11.075.668-2
Fernanda Pistori Machado	9.933.983-7
Ismail da Rocha Neto	8.078.819-3
Leandro Cavalcante Lipinski	7.749.503-7

Observações:

1. Não é permitida a coleta de espécies ameaçadas ou em risco de extinção;
2. As gerências da(s) UC(s) devem ser comunicadas com antecedência sobre os trabalhos em campo a serem realizados na Unidade;
3. Esta autorização tem validade até 29.08.2019 podendo ser renovada no final do período.
4. Esta autorização não dá o direito do uso das imagens oriundas desse trabalho.
5. O pesquisador titular fica inteiramente responsável por qualquer integrante da sua equipe de trabalho, sendo ele brasileiro ou estrangeiro.


 Guilherme de Camargo Vasconcellos
 Diretor de Biodiversidade e Áreas Protegidas – DIBAP
 Curitiba, 29 de agosto de 2018.

ANEXO 4 – RESUMO APRESENTADO NA 10ª SEMANA INTEGRADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO (SIEPE) E NO 26º EVENTO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA – UFPR

Semana Integrada de Ensino, Pesquisa e Extensão
10ª SIEPE, 26º EVINCI, 11º EINTI, 17º ENAF, 17º ENAC



MONITORAMENTO DO IMPACTO AMBIENTAL PELA PRESENÇA DE JAVALIS (*SUS SCROFA*) NA REGIÃO DOS CAMPOS GERAIS - PARANÁ

Nº: 20184498

Autor(es): Bárbara Correa De Mello

Orientador(es): Alexander Welker Biondo

Sector: SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

Evento: EVINCI

Área Temática: Ciências Exatas, da Terra e Engenharias

Programa Institucional: PIBIC VOLUNTÁRIOS

Colaborador(es): Amanda Haisi, Fernanda Pistori Machado, Louise Nicolle Bach Kmetiuk, Pedro Irineu Teider Junior

Palavras Chave: Impacto Ambiental, Javali, Raiva

Programa do Projeto: ANÁLISE DO IMPACTO AMBIENTAL PROVOCADO POR JAVALIS (*SUS SCROFA*) NO PARANÁ

Atualmente, a segunda maior causa de perda de biodiversidade está relacionada à dispersão de espécies invasoras, as quais alteram o nicho ecológico de espécies nativas. Os javalis (*Sus scrofa*) são classificados no Brasil como fauna exótica invasora, e se encontram introduzidos em diversos ecossistemas nacionais. A estratégia de manejo dessas espécies pode incluir ações de diagnóstico situacional para posterior controle de sua expansão territorial e de densidade populacional. O presente estudo teve por objetivo analisar o impacto ambiental da presença dos javalis em uma Unidade de Conservação de Proteção Integral (Parque Estadual de Vila Velha-PR) e sua área de amortização (entorno) localizados na Região dos Campos Gerais-PR. A metodologia consistiu na coleta de dados a partir das imagens de foto e vídeo capturadas pelas câmeras *trap* instaladas em diferentes ecossistemas destes fragmentos de Bioma Mata Atlântica. Os dados relativos à estação do ano, período do dia, presença positiva do javali, gênero e comportamento foram computados em tabela de Excel. Nas áreas de amortização, 78/1273 (6,1%) das imagens revelaram a presença positiva de um ou mais javalis no período noturno, distribuídos em comportamento solitário ou grupos de fêmeas e filhotes. Tais situações podem significar que há densidade populacional controlada nessas áreas devido à pressão de seleção pela caça. No Parque Estadual de Vila Velha, as análises a partir de 11.102 imagens revelaram a presença de pelo menos 94 javalis, em que 13/94 (13,82%) destes apresentaram relação interespecífica com morcegos hematófagos (*Desmodus rotundus*), com a espoliação de sangue dos javalis. A presença da espécie exótica javali em desequilíbrio populacional parece resultar em coadaptação, sendo fonte de repasto sanguíneo preferencial para morcegos hematófagos, podendo refletir em seu aumento populacional, diretamente proporcional à capacidade suporte do ambiente. Além de desequilíbrio ecológico, esta situação pode ser classificada como de alerta pelo risco de Raiva para fauna nativa, animais de produção do entorno e para os seres humanos. Dessa forma, o monitoramento contínuo de regiões onde há presença de javalis pode auxiliar no planejamento de medidas para preservação da biodiversidade e de vigilância para a circulação de doenças em áreas silvestres e rurais.

ANEXO 5 – CERTIFICADO DE 1º LUGAR DO TRABALHO
“MONITORAMENTO DO IMPACTO AMBIENTAL PELA PRESENÇA DE
JAVALIS (*Sus scrofa*) NA REGIÃO DOS CAMPO GERAIS – PARANÁ

SIEPE
 Secretaria Integrada de Ensino, Pesquisa e Extensão
 10ª SIEPE • 26ª EVINCI • 11ª EINTI • 17ª ENAF • 17ª ENEC

UFPR
 175 ANOS DE ORÇULHO

CERTIFICADO

Certificamos que o trabalho MONITORAMENTO DO IMPACTO AMBIENTAL PELA PRESENÇA DE JAVALIS (*SUS SCROFA*) NA REGIÃO DOS CAMPOS GERAIS - PARANÁ com autoria de BÁRBARA CORREA DE MELLO, sob a orientação do(a) professor(a) ALEXANDER WELKER BIONDO, foi classificado em **1º LUGAR** na BANCA IC 62 - AGRÁRIAS da **10ª SIEPE - SEMANA INTEGRADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO** da Universidade Federal do Paraná (26ª EVINCI), realizada nas cidades de Curitiba, Palotina e Jandaia do Sul, no Estado do Paraná, no período de 02 a 04 de outubro de 2018.

Curitiba, 04 de outubro de 2018.


Prof. Dr. Eduardo Salles de Oliveira Barra
 Presidente da Comissão Organizadora

A UNIVERSIDADE PÚBLICA COMO LEGADO E PROJETO
 10ª SIEPE • 26ª EVINCI • 11ª EINTI • 17ª ENAF • 17ª ENEC

Para conferir a autenticidade, acesse <https://intranet.ufpr.br/evento/public/>
 Certificado registrado sob código: TEWY8PRJBM

ANEXO 6 – ACEITE DO RESUMO SUBMETIDO AO 30TH RABIES IN THE AMERICAS (RITA) CONFERENCE, NA CIDADE DO KANSAS, MISSOURI, EUA, INTITULADO: “SEROPREVALENCE OF ANTI-RABIES ANTIBODIES IN WILD BOARS (*Sus scrofa*) OF BRAZIL”



Dear Pedro Irineu Teider Junior,

Thank you for submitting an abstract for the upcoming 30th Annual Rabies in the Americas (RITA) International meeting in Kansas City, Missouri, USA! Please mark your calendar for October 27-November 1, 2019.

On behalf for the RITA 2019 Scientific Committee, I am pleased to inform you that your abstract PP35 "Seroprevalence of anti-rabies antibodies in wild boars (*Sus scrofa*) of Brazil", has been accepted as a Poster Presentation. We ask that you prepare a printed poster no larger than 36" by 48" (91 x 122 cm). The poster may be oriented in either landscape (horizontal) or portrait (vertical) mode, but should not exceed the noted dimensions.

In order to finalize the scientific program, we would appreciate receiving a confirmation that you intend to present a poster. Please email your confirmation by Sunday September 15, 2019 to rita@vet.k-state.edu and include the PP# shown above in the message.

The posters will be set up the entire conference, with poster only sessions on Monday and Tuesday afternoon for you to present your work and answer questions.

The poster room will be equipped with poster stands and thumb tacks. Positions will be assigned for each poster, designated by your name and presentation number.

We would like to remind you that you must register for RITA 2019 in order to present your work in Kansas City. You may register at www.ritaconference.org/registration-2. Deadline for registration with no late fee is August 30, 2019!

The conference will be held Kansas City Marriott Downtown. To reserve your room, please visit www.ritaconference.org/accommodations/.

Please refer to www.ritaconference.org for updates!

Thank you and we look forward to seeing you in Kansas City!

Sincerely,

Susan

Susan M. Moore, PhD, MS, HCLD(ABB), MT(ASCP)SBB
Clinical Assistant Professor/Rabies Laboratory Director
Kansas State Veterinary Diagnostic Laboratory
College of Veterinary Medicine
Kansas State University
2005 Research Park Circle Room 1014
Manhattan, Kansas 66502



**ANEXO 7 – CERTIFICADO DE APRESENTAÇÃO DO RESUMO SUBMETIDO
AO 30TH RABIES IN THE AMERICAS (RITA) CONFERENCE**

30th International Conference on Rabies in the America's

Kansas State University
October 27-31, 2019

This certifies that

Pedro Irineu Teider Junior

Has attended the 30th International Conference on Rabies in the Americas and is therefore recognized
by this:

Certificate of Presentation



Susan Moore

Chair, RITA30 Organizing Committee
Dr. Susan Moore

C. Fehner-Gardiner

President, RITA Steering Committee
Dr. Christine Fehner-Gardiner

VITA

Pedro Irineu Teider Junior possui graduação em Medicina Veterinária (2015) pela Universidade Federal do Paraná (UFPR) campus Curitiba. Realizou intercâmbio estudantil na Universidade de Évora, Évora, Portugal de fevereiro a agosto de 2013. Possui residência na área de Inspeção de Leite e Derivados (2018) no Laboratório de Inspeção de Produtos de Origem Animal (LIPOA) pela Universidade Estadual de Londrina (UEL). Atualmente é mestrando no Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias pela Universidade Federal do Paraná (UFPR) campus Curitiba, atuando na área de Qualidade do Leite, Zoonoses e Saúde Única.